АКАДЕМИЯ НАУК СССР

E&A

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
4 APR 1961
SERIAL
SEPARATE EU. 447.

ТОМ XL
ВЫП. 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1961

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

РЕДАКЦИЯ:

Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (главный редактор), К. В. АРНОЛЬДИ (зам. главного редактора), Л. Б. ЛЕВИНСОН (ответственный секретарь), чл.-кор. АН СССР Б. Е. БЫХОВСКИЙ, Н. С. ГАЕВСКАЯ, В. Г. ГЕПНЕР, М. С. ГИЛЯРОВ, А. В. ГУЦЕВИЧ, В. И. ЖАДИН, чл.-кор. АН СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ, Б. С. МАТВЕЕВ, А. С. МОНЧАДСКИЙ, чл.-кор. АН СССР А. Н. СВЕТОВИДОВ, А. А. СТРЕЛКОВ

EDITORIAL BOARD:

Acad. E. N. PAVLOVSKY (Editor-in-Chief), K. V. ARNOLDI (Associate Editor), L. B. LEVINSON, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR B. E. BYKHOWSKY, N. S. GAJEVSKAJA, V. G. HEPTNER, M. S. GHILAROV, A. V. GUTSEVICH, V. I. SHADIN, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR L. A. ZENKEVICH, B. S. MATVEYEV, A. S. MONTCHADSKY, Corresp. Member of the Acad. Sci. USSR A. N. SVETOVIDOV, A. A. STRELKOV

1961

ТОМ XL **Февраль** **ВЫПУСК 2**

СОДЕРЖАНИЕ

Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов 149
Федюшин А. В. О природных ресурсах кормового белка в водоемах СССР и путях их использования для нужд животноводства 159
Свешников В. А. Пелагические личинки полихет Белого моря 164
Хохуткин И. М. О распространении наземных моллюсков на Урале . . . 178
Черны В. К диагностике клеща Ixodes hexagonus Leach по личинкам и нимфам 184
Шапошников Г. Х. и Елисеев Э. И. Жизненные циклы тлей (Aphididae) в связи с биохимическим составом их первичных и вторичных хозяев . . . 189
Стриганова Б. Р. Морфологические особенности и определительная таблица личинок пыльцеедов подсемейства Alleculinae (Coleoptera, Alleculidae) . 193
Лопатин И. К. О новых видах жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) из Таджикистана 201
Белизин В. И. Дубовые орехотворки рода Cynips L. (Hymenoptera, Cynipidae) 207
Васильев К. А. Особенности развития и вредоносность гусениц серой зерновой совки (Hadena sordida Bkh.). 214
Рубцов И. А. Симпатрические виды мошек группы Eusimulium latipes (Mg.) и циклы их развития 222
Гринберг М. М. Об онтогенезе чешуи у костистых рыб 234
Павлов П. И. Морфометрическая характеристика днепровской тарани и ее хозяйственное значение 244
Клосовский Б. Н. и Балашова Е. Г. О различных конструкциях кровеносной системы мозга агам 251
Шура-Бура Б. Л. и Харламов В. П. Радиоавтография как метод выявления меченых грызунов и их эктопаразитов при изучении вопросов миграции 258
Марин С. Н. и Ротшильд Е. В. Экологическое и эпизоотологическое значение ночной активности больших песчанок 264
Соколова З. А. Строение глаза слепушонки обыкновенной (Ellobius talpinus Pallas, 1770) 269

Краткие сообщения

Торсуков С. Н. К методике разбора донных гидробиологических проб . . 275
Гончарова А. А. и Буякова Т. Г. К изучению клещей семейства Haemogamasidae (Parasitiformes, Gamasoidea) в СССР 276
Шлугер Е. Г. и Жмаева З. М. О новом виде клещей-краснотелок из рода Neoschöngastia (Acariformes, Trombiculidae) 281
Бровко С. М., Птичий клещ Argas reflexus Fabr. в Павлограде (Днепропетровская область) 283
Артюхов П. И. Окукливание обезглавленной гусеницы Papilio podalirius L. . 283
Шестаков В. И. К биологии комара Aëdes togoi Theob. 284
Нейман А. А. О закономерностях роста восточносибирского сига в дельте Енисея 286
Ларионов П. Д. Об условиях зимовки гадюк на северной границе их распространения в долине Лены 289

Продолжение на 3 стр. обл.

Адрес редакции: Москва К-31, Кузнецкий мост, 9/10, тел. Б-1-55-58

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННОМ ИЗУЧЕНИИ ПОПУЛЯЦИЙ ЭКТОПАРАЗИТОВ И НИДИКОЛОВ

В. Н. БЕКЛЕМИШЕВ

Институт медицинской паразитологии и тропической медицины (Москва)

Количественный учет эктопаразитов и нидиколов широко применяется при паразитологических и эпизоотологических исследованиях. Ежегодно накапливаются громадные материалы, но анализ их часто страдает рядом дефектов. Во многом это зависит от недостаточности понятий и недоработанности терминов, которыми пользуются паразитологи для характеристики количества паразитов и нидиколов; разные авторы обозначают одно и то же понятие разными словами и, наоборот, одно и то же слово употребляют в разном смысле. Порой один и тот же автор одно и то же понятие на протяжении нескольких строк называет тремя разными именами. Напротив, некоторые весьма полезные мерила количественных взаимоотношений паразитологами до сих пор почти не применяются. Для иллюстрации сказанного я выписал из всех паразитологических статей, помещенных в «Зоологическом журнале» за 1959 г., все термины, обозначающие количественные взаимоотношения эктопаразитов, и сопоставил их с теми терминами, которые предлагаются в настоящей статье (см. таблицу).

Как видно из таблицы, для обозначения обилия в просмотренных статьях употреблялось шесть или семь разных обозначений, индекса встречаемости — шесть. При этом одно и то же слово, например, «заклещевленность» употребляется в одних случаях для обозначения индекса обилия, в других случаях — для обозначения индекса встречаемости, слово «численность» — и в смысле численности, и в смысле «индекса обилия» и т. д. Подобное состояние терминологии является бедственным, и надо стремиться к такой системе обозначений, при которой каждому понятию соответствовал бы определенный и притом один единственный термин.

В настоящей статье я предлагаю: 1) принять однозначные обозначения для ряда общеупотребительных понятий и 2) ввести в более широкое употребление некоторые до сих пор недостаточно используемые понятия[1]. Все предлагаемые понятия я разбираю главным образом с точки зрения их применения в паразитологии, но должен подчеркнуть, что все они полностью применимы и во всех других областях биоценологии, при изучении любых организмов, животных и растительных.

Начинаю с самого общего.

1 Количество. Под этим словом наш язык разумеет любую количественную характеристику; при количественном учете животных слово «количество» может озна-

[1] При этом я не касаюсь статистических критериев, необходимых при сборе и использовании данных количественного учета эктопаразитов, однако в списке литературы привожу по этому вопросу некоторые источники.

Термины, употребляемые при количественном учете паразитов: а) рекомендуемые мною, б) фактически употребленные в паразитологических статьях, опубликованных в «Зоологическом журнале» за 1959 г.

Рекомендуемые термины	Употребленные термины											
	Обилие, индекс обилия	Заклещевение, заклещевленность	Индекс заклещевения	Количество клещей, приходящееся на 1 хозяина	Зараженность	Численность	Общее число животных	Интенсивность заражения	Встречаемость	«Имели клещей в %»	% зараженных хозяев	Экстенсивность заражения	Процентное соотношение
Численность						+ *							
Индекс обилия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Индекс встречаемости		+			+	+			+				
Индекс доминирования		+			+					+	+	+	+
Индекс верности (приуроченности)													
Индекс общности													

Ни в одной из просмотренных статей не применялся

Крестики указывают, какими выражениями пользовались авторы статей для обозначения пяти первых понятий, перечисленных в вертикальном столбце таблицы.

чать и число особей, и биомассу, и степень доминирования (см. ниже) и т. д. Поэтому во всех тех случаях, когда можно сказать точнее, например, когда речь идет о числе особей, говорить «количество особей» не следует: это было бы не ошибочно, но менее точно.

II. Численность есть общее число особей, составляющих популяцию или вообще какую-либо единицу населения [2]. Например, численность гнездовой колонии какого-либо вида чаек; численность микропопуляции блохи Neopsylla setosa в данной норе суслика; численность популяции N. setosa в данном поселении сусликов; численность популяции Anopheles maculipennis, тяготеющей к данному поселку. В случае паразитов и нидиколов численность может исчисляться, например, для следующих единиц населения:

1. Численность отдельной микропопуляции постоянного паразита, населяющей тело данной особи хозяина, например, численность микропопуляции какого-либо вида вшей, населяющей тело какой-нибудь особи полевки.

1 а. Численность всей популяции какого-либо вида постоянного паразита, представляющая сумму микропопуляций, населяющих все особи одного или нескольких видов хозяев в данном биоценозе.

2. Численность отдельной микропопуляции исключительного нидикола, населяющей данное гнездо или нору.

2 а. Численность всей популяции данного вида исключительного нидикола, населяющей все гнезда одного или нескольких видов хозяев в пределах данного биоценоза.

3. Численность микропопуляции нидикола-эктопаразита, распределенной между гнездом и хозяином (что свойственно большинству блох, многим гамазидам и пр.).

3 а. Численность всей популяции, составленной из подобных микропопуляций, и т. д.

Определение численности популяции для гетеротопных видов, в частности, для фазовых паразитов (паразитирующих на одних фазах своего

[2] Я предлагаю слово «численность» употреблять именно в этом смысле и перестать употреблять его расширительно, в смысле «количество вообще», как это нередко делается

жизненного цикла и свободноживущих на других) всегда сложнее. Так, в случае микропопуляции (Беклемишев, 1959) блох данной норы необходимо было бы отдельно учитывать имагинальную и отдельно — предымагинальную часть популяции. В случае популяции Ixodes persulcatus данного лесного массива следовало бы отдельно учитывать: 1) часть популяции, находящуюся в данный момент на хозяевах; 2) активно подстерегающую хозяев на растительности и 3) часть популяции, покоящуюся в подстилке. При этом мы обладаем лишь несовершенными методами учета двух первых частей популяции этого вида и почти не умеем учитывать третью часть. В ряде случаев определить численность популяции современными методами трудно или невозможно и приходится обходиться какими-либо величинами, в той или иной мере ее отражающими (ср. Беклемишев, 1937).

Численность изменяется во времени. Поэтому мы можем говорить о численности популяции или микропопуляции на данный момент времени, на данный день, на момент обследования.

III. Движение населения, движение численности. Термины «движение населения», «движение заболеваемости» и т. п. издавна употребляются в научной литературе для обозначения хода последовательных изменений численности населения, заболеваемости и т. п. Изучая изменения численности популяции во времени, мы можем говорить о движении численности популяции; говоря об определенных отрезках времени, мы можем говорить о сезонном ходе численности (=изменения численности на протяжении сезона), годовом ходе численности, многолетнем ходе численности и т. п. Точно так же можно говорить о движении или ходе других количественных показателей (индексов обилия, встречаемости и т. п.).

В нашей литературе, начиная с 20-х годов, очень часто вместо «ход численности» или «движение численности» говорят просто «динамика». Выражение это крайне неудачно: прежде всего это метафора, так как в действительности динамика есть один из разделов науки механики; во-вторых, метафора неточная, так как из трех разделов механики описанием движения занимается не динамика, а кинематика. А главное, выражение это несет с собой ряд неясностей. Если сказано «динамика заклещевения полевок», то это может означать ряд различных вещей: сезонный ход численности клещей на полевках, сезонный ход обилия, встречаемости, годовой ход любого из этих же показателей, многолетний их ход и т. п. Таким образом, слово «динамика» в смысле движения того или иного количественного показателя употреблять не следует. Иногда вместо «сезонный ход численности» говорится «сезонная численность», это выражение грамматически неправильно и не лучше, чем «динамика».

IV. Числовое обилие (индекс обилия). Числовое обилие есть среднее число особей данного вида или данной группы, приходящееся на единицу учета. Обилие так же относится к численности, как концентрация или плотность какого-либо вещества к его общему количеству. В силу этой аналогии обилие нередко обозначают словом «плотность». Обычно бывает необходимо знать индексы обилия каждого вида в отдельности, но нередко вычисляется и общий индекс обилия для видов какой-либо более крупной группы, таксономический (например, всех видов одного семейства) или экологической (например, всех кровососущих двукрылых). И, наоборот, можно говорить об обилии единиц более мелких, чем вид, например, возрастных групп внутри вида и т. п. Эти замечания справедливы и для других рассматриваемых нами показателей, и повторять их каждый раз я не буду.

Единицей учета при определении индекса обилия могут служить: единица площади в данном биотопе (например, при учете комаров на лугу или их личинок в водоеме), единица объема субстрата, единица времени учета (например, учет иксодовых клещей на человеко-флаго-час маршрута), единица, определяемая числом примененных операций учета (например, взмахов сачка, ловушко-суток), и т. д. Легко видеть, что одни из методов учета дают нам абсолютную величину обилия,

т. е. среднее число особей на единицу объема или поверхности изучаемого сообщества, другие — относительную величину обилия, лишь более или менее пропорциональную абсолютному обилию. Относительными являются все те методы, при которых единицей учета служат время или число проделанных операций, и некоторые другие (ср. Беклемишев, 1937).

При учете эпизойных сожителей (эктопаразитов и пр.) первой естественной единицей учета служит особь хозяина и в этом случае индекс обилия выражает среднее число особей паразита на одну особь хозяина. При учете нидиколов единицей может служить гнездо или нора, или какая-либо часть норы, либо гнездо или нора плюс все живущие там хозяева.

При вычислении индексов обилия обязательно принимаются во внимание и те из обследованных единиц учета (площадки, особи, гнезда и т. п.), в которых не оказалось ни одной особи учитываемого вида [3].

Кроме индексов обилия паразита на хозяине, нас может интересовать его индекс обилия на единицу площади сообщества. Эта последняя величина является произведением двух индексов обилия: паразита на хозяине и хозяина в сообществе. Если паразит существует за счет нескольких видов хозяев, индекс его обилия в сообществе равняется сумме произведений из индекса обилия каждого вида хозяев на индекс обилия паразита на данном виде хозяев, т. е. $n_s = m_1 n_1 + m_2 n_2 + m_3 n_3 + \ldots$ и т. д., где n_s — индекс обилия паразита на единицу площади сообщества, а m_1, m_2 и т. д.— индексы обилия всех хозяев данного паразита. n_1, n_2 и т. д.— индексы обилия паразита на соответствующих видах хозяев.

Если методы учета и хозяев и паразитов являются абсолютными, полученный индекс обилия также будет носить абсолютный характер. Если же метод учета хозяев является относительным, индекс обилия паразита на единицу площади останется относительным, если даже учет самих паразитов на хозяевах был абсолютным. В этом случае приходится говорить об индексе обилия паразита на единицу учета хозяина. Так, если в среднем мы имели три вши на одну рыжую полевку, и на 100 ловушко-суток ловится в среднем пять рыжих полевок, среднее число вшей на 100 ловушко-суток равно 15. Обилие паразитов на единицу учета хозяев можно использовать, например, при сравнении роли различных хозяев в прокормлении личинок иксодовых клещей (Закоркина и Наумов, 1959; Мищенко и Шеханов, 1960; Никифоров, 1960) и т. п.

Л. П. Никифоров дал мне следующий пример. В 1958 г. в Тяжинском р-не Кемеровской обл. в осиновом лесу обилие личинок Ixodes persulcatus на Clethrionomys rutilus было $n_1 = 5{,}2$, а на C. rufocanus $n_2 = 2{,}2$. Пользуясь только индексами обилия личинок на грызунах, мы могли бы заключить, что на C. rutilus их прокармливается в два с лишним раза больше, чем на C. rufocanus.

Однако обилие C. rutilus на 100 ловушко-суток равнялось 4,4, а обилие C. rufocanus — 27,1. Таким образом, на 100 ловушко-суток попадалось $5{,}2 \cdot 4{,}4 = 22{,}9$ личинок на C. rutilus и $2{,}2 \cdot 27{,}1 = 59{,}6$ личинок на C. rufocanus, и действительное участие C. rufocanus в их прокормлении было не в два с лишним раза меньше, а в два с лишним раза больше, нежели участие C. rutilus. При сравнении зверьков, менее сходных между собою по жизненной форме (например, полевок и мышей), пришлось бы принять во внимание неодинаковую вероятность их попадания в ловушку, т. е. неодинаковые коэффициенты уловистости (Беклемишев, 1931, 1934) и внести соответствующие поправки.

Соотношение между обилием и численностью. Мы видели, что общее число особей паразита на данной особи хозяина представляет собой численность данной микропопуляции паразита. Если же мы зададимся целью установить численность популяции дан-

[3] Среднее число особей паразита на одного зараженного хозяина (т. е. без учета незараженных хозяев) иногда обозначают как интенсивность заражения. При изучении популяционной биологии паразитов этот показатель вряд ли может оказаться полезным.

ного вида паразита в данном биоценозе, перед нами может быть несколько случаев.

Проще всего дело обстояло бы в случае кругложизненного, безотрывного и узкоспецифического паразита, который паразитирует за счет одного вида хозяев и проводит всю свою жизнь на хозяине (не в гнезде!). В этом случае микропопуляции паразита, заселяющие отдельных особей хозяина, являются вариантами, и среднее арифметическое для представительной группы таких микропопуляций составит индекс обилия данного паразита в данной популяции хозяев. Произведение этого индекса обилия на численность популяции хозяев составит численность всей популяции паразита в том биоценозе, в состав которого входит исследуемая популяция хозяев.

В случае кругложизненного, безотрывного, но не узко специфического паразита, поражающего в данном биоценозе несколько видов хозяев, для определения его численности (N_p) нужно было бы определить его индексы обилия (n_1, n_2, n_3 и т. д.) в отдельности на каждом из видов его хозяев и численности популяций всех видов хозяев (M_1, M_2, M_3 и т. д.). Сумма произведений численностей всех видов хозяев данного паразита на соответствующие индексы обилия паразита и составит численность его популяции:

$$N_p = n_1M_1 + n_2M_2 + n_3M_3 + \ldots = \Sigma nM$$

В очень многих случаях (блохи, гамазиды) для определения численности популяции эктопаразита, являющегося одновременно и нидиколом, необходимо знать его индекс обилия на одно гнездо (обитаемое, необитаемое) и на одну особь хозяина, и общую численность хозяев и число гнезд, обитаемых и необитаемых, на территории исследуемого биоценоза.

Индекс обилия обычно изменяется более или менее параллельно изменениям численности популяции, но это бывает не всегда. Так, в случае пастбищных иксодид обилие паразита на хозяевах может в данном году уменьшаться по сравнению с предыдущим годом иногда не в силу уменьшения численности клещей в биоценозе, а в силу чрезмерного увеличения численности хозяев. Ограничившись в подобном случае определением обилия и желая по его изменениям судить о ходе численности, мы составили бы себе неправильное представление об этом последнем. Поэтому в ряде случаев необходимо вычислять абсолютные размеры численности. Однако не все способы определения обилия дают пригодный для этой цели материал. Действительно, при абсолютных методах учета каждая единица учета охватывает какую-то определенную долю ($1/a$) пространства s, занятого всей популяцией, и вылавливает с этой доли пространства определенную долю ($1/K$) находящихся там особей популяции. Величину K мы обозначаем как коэффициент уловистости данного метода учета (ср. Беклемишев, 1931)). Уловистость каждого данного способа учета должна быть найдена из опыта, например, методом исчерпания (Palmgren, 1930; Беклемишев, 1934). После внесения поправки на уловистость метода обилие становится равным $n.\ K$ и представляет теперь среднее число особей, действительно приходившихся на одну обловленную единицу пространства, занятого популяцией. А так как во всем этом пространстве содержится a таких единиц, численность популяции

$$N = nKa.$$

Так, при определении численности личинок Anopheles в пятне роголистника площадью $s = 100$ $м^2$ мы, допустим, находим индекс обилия, равный 30 личинкам на 1 взмах сачка, облавливающий 0,2 $м^2$. Коэффициент уловистости сачка для таких сообществ приблизительно равен

0,50 (Беклемишев, 1937; Чинаев, 1944). Отсюда мы находим численность личинок во всем пятне:

$$N_s = \frac{n}{1/k} \cdot \frac{s}{1/a} = \frac{30 \text{ личинок}}{0{,}50} \cdot \frac{100 \text{ м}^2}{0{,}2 \text{ м}^2} = 30000 \text{ личинок}$$

Если мы определим, что на данный день в данной популяции рыжих полевок обилие вшей $n=3{,}0$, численность всей популяции вшей в данном биоценозе можно будет определить в том случае, если окажется возможным определить численность популяции хозяев, для чего надо произвести абсолютный учет этих последних на каких-то представительных площадках и измерить общую площадь территории, занятой данной популяцией хозяев. Однако в ряде случаев абсолютную численность популяции хозяев мы вычислить не можем, иногда потому, что неизвестны границы занятой ею территории, иногда в силу того, что мы пользуемся только относительными методами определения обилия хозяев (например, на 100 ловушко-суток). В этих случаях и абсолютную численность популяции паразита мы также вычислить не можем, хотя обилие их на одного хозяина нам известно, и приходится довольствоваться обилием паразитов на единицу учета хозяина. Однако при решении всех тех вопросов, где нас интересует не абсолютная величина численности, а отношение двух численностей, знание площади, занятой сообществом, оказывается ненужным, а достаточно знать относительное обилие. Действительно, допустим, что нас интересует отношение численностей популяций двух видов животных, входящих в состав одного и того же биоценоза. Обозначим численности обеих популяций через N_1 и N_2, индексы обилия (среднее число особей на единицу учета) — через n_1 и n_2, и коэффициенты уловистости обоих сравниваемых видов — через $1/k_1$ и $1/k_2$. Мы видели, что при абсолютных методах учета численность $N=nKa$, где $1/a$ — доля, которую составляет пространство облавливаемой единицы учета от общего пространства, занятого популяцией. Тогда отношение численностей двух популяций N_1 и N_2 будет равно: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1 \cdot K_1 \cdot a}{n_2 \cdot K_2 \cdot a}$; сокращая на a, получаем $\frac{N_1}{N_2} = \frac{n_1 K_1}{n_2 K_2}$. Отсюда вытекает, что отношение численностей двух видовых популяций, входящих в состав одного и того же биоценоза, равно отношению их обилий (с поправкой на коэффициенты уловистости сравниваемых видов). Надо думать, что то же справедливо и при относительных методах учета обилия.

V. Индекс встречаемости[4]. Встречаемость какого-либо вида есть число проб, в которых обнаружены особи этого вида, выраженное в процентах от общего числа исследованных проб. Число особей, обнаруженных в той или иной пробе, при вычислении встречаемости во внимание не принимается. Для эктопаразита его встречаемость в данной популяции хозяев есть процент особей вида-хозяина, на которых был обнаружен данный вид паразита, по отношению ко всему числу исследованных особей вида-хозяина. Для хозяина та же величина, т. е. процент особей, на которых был обнаружен данный вид паразита, представляет собой пораженность его данным паразитом (термин, принятый в эпидемиологии, ср. Мошковский, 1950). Гельминтологи нередко обозначают пораженность термином «экстенсивность инвазии».

VI. Индекс доминирования (по обилию). Доминирование какого-либо вида определяется долей, которую составляет обилие этого вида по отношению к суммарному обилию всех сравниваемых

[4] Индексы обилия и встречаемости вошли в сравнительно широкое употребление среди наших паразитологов после работы И. Г. Иоффа (1949).

между собой видов в изучаемом материале (в составе населения определенного биотопа или микробиотопа и т. п.). Доминирование выражают в процентах. Обычно вычисляется индекс доминирования какого-либо вида среди совокупности видов какой-либо одной таксономической группы (например, индекс доминирования Tabanus bromius среди совокупности слепней, пойманных в течение дня на одной корове) или экологической группы (например, доминирование Eulaelaps stabularis среди всех гамазид-эврифагов гнезда серой полевки). Сумма индексов доминирования всех сравниваемых видов или групп равняется 100%. Кроме индекса доминирования по обилию, мыслимы также индекс доминирования по встречаемости и индекс доминирования по численности, но первый из них мало употребителен, а второй не отличался бы от индекса доминирования по обилию (см. выше). В частности, в случае эктопаразитов при вычислении индекса доминирования по численности необходимо пользоваться индексами обилия паразитов на единицу учета хозяев (см. выше).

Авторы, работающие по количественному учету паразитов, часто придают индексам доминирования преувеличенное значение, например, ограничиваются приведением индексов доминирования по обилию, не приводя самих индексов обилия. При толковании подобных материалов нередко делаются грубые ошибки. Например, из сезонного нарастания или падения индекса доминирования того или иного вида делаются заключения об увеличении или уменьшении численности его популяции. Между тем, индекс доминирования по обилию зависит не только от обилия, а следовательно, и численности данного вида, но и от обилия всех остальных сравниваемых видов. Поэтому уменьшение индекса доминирования какого-либо вида может происходить не только от уменьшения его численности, но и от увеличения численности других видов. На примеры неправильного использования коэффициента доминирования (не употребляя этого термина) указывает и И. Ф. Жовтый (1959).

Таким образом, индекс доминирования является вспомогательной величиной, служащей только для сравнения численного соотношения близких видов или групп видов, и никак не может заменить собой основные показатели, каковыми являются индексы встречаемости и обилия.

VII. Индекс верности или степени приуроченности вида или популяции к исследуемым единицам среды. Индекс верности, или приуроченности, выражает степень участия различных единиц среды в размещении данного вида, выраженную в процентах. Индексы верности какой-либо популяции различным единицам среды в своей совокупности позволяют судить о распределении популяции между этими единицами среды. Поэтому индексы верности вычисляются для каждого из сравниваемых биотопов или других сравниваемых единиц среды. Сумма индексов верности для какого-либо вида в отношении совокупности всех сравниваемых единиц среды равняется 100%.

Индексы верности, так же как и индексы доминирования, мыслимы в трех формах: по встречаемости, по обилию и по численности. Индекс верности по встречаемости есть доля, которую индекс встречаемости данного вида в данном типе среды составляет по отношению к сумме его индексов встречаемости во всех сравниваемых типах среды. Этот индекс находит применение в тех случаях, когда вычисление обилия затруднительно. Так, определение индексов обилия личинок синантропных мух в свойственных им биотопах (различного типа скопления отбросов и т. п.) часто затруднительно из-за крайней неравномерности распределения личинок в субстрате и по другим причинам. Поэтому о значении разных субстратов как мест выплода той или иной мухи в первом приближении нередко судят по индексам верности по

встречаемости ее личинок всем наличным типам субстрата (как указала мне В. П. Дербенева-Ухова).

Индекс верности по обилию есть доля, которую индекс обилия данного вида в данном типе среды составляет по отношению к сумме его индексов обилия во всех сравниваемых типах среды. Так, если обилие Eulaelaps stabularis на одну особь Clethrionomys (Мэн Янцунь, 1959, А. А. Тагильцев и Мэн Ян-цунь, 1951; Тяжинский район, Кемеровской обл.) равнялось 0,05, а на одно гнездо тех же полевок равнялось 2,15, верность хозяину составляла 4,5%, верность обитаемому гнезду равнялась 95,5%. Для Laelaps clethrionomydis обилие на одного хозяина равнялось 0,44, обилие на одно гнездо — 0,78 и соответственно верность хозяину равнялась 36,1%, верность гнезду — 63,9%. Отсюда видно, что степень приуроченности к хозяину для L. cletrionomydis была в восемь раз больше, чем для E. stabularis.

Индекс верности по численности есть доля, которую численность какой-либо части популяции, приуроченной к какому-либо одному типу единиц среды, составляет по отношению к общей численности всей популяции.

Если мы для какого-то биоценоза знаем, например, численность всех главных хозяев какого-либо эктопаразита, например, клеща, и обилие его на каждом из видов хозяев, мы простым умножением определяем численность каждой из частей популяции, приуроченной к тому или иному виду хозяев. Пусть численности отдельных видов хозяев будут M_1, M_2, M_3 и т. д., обилие клещей на каждом из них соответственно n_1, n_2, n_3 и т. д. Тогда численности частей популяции клеща, приуроченных к каждому виду хозяев, будут M_1n_1, M_2n_2, M_3n_3 и т. д., а общая численность всей части популяции клещей, находящейся в данный момент на хозяевах, во всем биоценозе будет равняться: $M_1n_1+M_2n_2+M_3n_3=\Sigma Mn$. Зная общую численность всей этой части популяции клещей, мы легко высчитываем степень их верности по численности (f) каждому из хозяев:

$$f_1=\frac{M_1n_1\cdot 100}{\Sigma Mn}\,\%;\quad f_2=\frac{M_1n_2\cdot 100}{\Sigma Mn}\,\%\ \text{и т. д.}$$

Таким образом, мы получим количественную характеристику распределения данного вида клещей по всем рассматриваемым видам хозяев в данном биоценозе.

Однако для определения степени участия различных видов хозяев в поддержании популяции паразитов вместо численности можно пользоваться обилием паразитов на одну единицу учета хозяев (см. выше).

Так, если на 100 ловушко-суток в данном биоценозе ловится в среднем 27 полевок Clethrionomys rufocanus и 1,9 мыши Apodemus speciosus, и обилие личинок Ixodes persulcatus на 1 полевку $=n_1=1{,}6$, и на 1 мышь $=n_2=4{,}2$, обилие личинок I. persulcatus на 100 ловушко-суток будет равняться: для полевок 43,4, для мышей 8,0, в сумме — 51,4 личинки на 100 ловушко-суток. Отсюда на полевках будет находиться 84,4% и на мышах — 15,6% от общего числа личинок (данные Л. П. Никифорова по Тяжинскому р-ну). Естественно, что в эти данные следовало бы еще внести поправку на различную уловистость ловушек для мышей и полевок.

VIII. Индекс общности видового состава. Можно говорить об индексе общности видового состава между двумя группами населения, например, между микробиоценозами двух гнезд или между Micromammalia двух лесных сообществ, или между эктопаразитами двух видов грызунов. Можно различать индексы общности фауны и населения.

Фауна какой-либо единицы среды, большой или маленькой, норы суслика или Палеарктической области, есть просто список видов жи-

вотных, населяющих эту единицу среды. Мерой сходства между двумя фаунами является индекс качественной общности, или индекс сходства фауны. Пусть в одной норе рыжей полевки мы нашли 12 видов гамазид, в другой — восемь, общими для обеих нор являются четыре вида; значит, в двух норах было учтено $12+8-4=16$ видов. По отношению к суммарному числу видов обоих гнезд четыре вида, общие для них обоих, составляют $\frac{4 \cdot 100}{16}=25\%$. Эта величина и представляет собой индекс качественной общности для гамазид двух сравниваемых гнезд.

Итак, индекс общности по встречаемости, или индекс сходства фауны есть выраженное в процентах отношение числа видов, общих двум сравниваемым единицам среды, к суммарному числу видов, учтенных в этих единицах.

В отличие от фауны, под населением какой-либо единицы среды мы разумеем реальную совокупность всех находящихся там животных, причем видовой состав населения определяется не только списком видов, входящих в состав этого населения, но также численностью всех составляющих его видовых популяций. Поэтому степень сходства видового состава двух единиц населения измеряется индексом количественной общности. Его можно также обозначить как индекс общности по численности, или индекс сходства населения. Этот индекс есть выраженное в процентах отношение суммарной численности всех популяций, образуемых видами, общими для обеих сравниваемых единиц среды, к суммарной численности популяций всех учитываемых видов в обеих единицах среды. Так, если в одной норе суммарная численность гамазид, принадлежащих к общим для обеих нор видам, составляет 65 особей, в другой норе — 30, в сумме их будет 95. Суммарная численность всех гамазид в первой норе составляла 87 особей, во второй — 44. Коэффициент общности по численности будет равен:

$$\frac{(65+30)\,100}{87+44}=\frac{9500}{131}=72{,}5\%$$

В тех случаях, когда численности популяций, слагающих сравниваемые единицы населения, неизвестны, мерой сходства видового состава населения может служить индекс общности по обилию, т. е. выраженное в процентах отношение суммарного обилия видов, общих для двух сравниваемых единиц населения, к суммарному обилию всех учитываемых видов в обеих сравниваемых единицах среды. Способ вычисления его ясен из всего изложенного выше.

IX. Следует помнить, что все приведенные выше индексы являются не самоцелью, а способами представления материала и орудиями исследования. Индексы обилия и встречаемости представляют обычно результаты первичной обработки любых количественных сборов и вычисление их есть первая, почти всегда необходимая ступень обработки. Более сложные показатели (индексы доминирования, верности и пр.) вычисляются по мере надобности. То же относится и к показателю равномерности распределения (см. Беклемишев, 1931, стр. 306—315), который в этой статье не рассматривался[5]. Что касается численности популяции, то, как мы видели, непосредственное ее установление возможно лишь в относительно простых случаях; чаще оно является плодом довольно сложных исследований и умозаключений.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В., 1944. География растений, Изд-во «Сов. наука».
Баскина В. П. и Фридман Г. М., 1928. Статистическое исследование двух сообществ Камской поймы, Тр. Биол. н.-и. ин-та Пермск. ун-та, т. 1, вып. 2—3.

[5] Пример его применения в паразитологической работе см. в статье Г. Брысовой и З. Пушкиной (1932).

Беклемишев В. Н., 1931. Основные понятия биоценологии в приложении к животным компонентам наземных сообществ, Тр. по защ. раст., т. 1, вып. 2.— 1937. О фенологии комаров и службе фенологии на малярийных станциях, Мед. паразитол. и паразитарн болезни, т. 6, вып. 1.— 1959. Популяции и микропопуляции паразитов и нидиколов, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 8.— 1960. Пространственная и функциональная структура популяций, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, т. 65, вып. 2.
Беклемишев В. Н. (при участии Шипициной Н. К., Половодовой В. и Набоких П.), 1934. К методике количественного учета личинок Anopheles в заросших растительностью водоемах. Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. 4.
Брысова Г. и Пушкина З., 1932. Личинка кожного овода в Юго-Камском молочно-огородном совхозе (опыт применения статистического метода в паразитологии), Изв. Пермск. биол. н.-и. ин-та, т. VIII, вып. 2.
Жовтый И. Ф., 1959. Некоторые вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением, Природн. очаговость и эпидемиол. особо опасных инфекц. заболев., Саратов.
Закоркина, Т. Н. и Наумов Р. Л., 1959. Результаты серологического исследования млекопитающих и птиц в очаге клещевого энцефалита, Мед. паразитол и паразитарн. болезни, 28, вып. 4.
Зубарева С. П., 1930. Оценка метода энтомологического кошения как количественного, Изв. Биол. н.-и. ин-та Пермск. ун-та, т. 7, вып. 2.
Иофф И. Г., 1949. Aphaniptera Киргизии, Сб. «Эктопаразиты», вып. 1, Изд-во АМН СССР.
Мошковский Ш. Д., 1950. Основные закономерности эмидемиологии малярии. Изд-во АМН СССР.
Мищенко Н. К. и Шеханов М. В., 1960. Значение сельскохозяйственных животных в очагах клещевого энцефалита, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 29, вып. 2.
Мэн Ян-цунь, 1959. Фауна и экология гнездово-норовых гамазид в очаге клещевого энцефалита и материалы по биологии клеща Haemolaelaps casalis, Дис., АМН СССР.
Никифоров Л. П., 1960. Зоолого-паразитологические исследования природных очагов клещевого энцефалита в Тяжинском районе Кемеровской обл., Сообщ. 2, Симморфология природных очагов, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, г. 29, вып. 3.
Тагильцев А. А. и Мэн Ян-цунь, 1961. Фауна и экология гамазовых клещей зверьков и их гнезд в Тяжинском р-не Кемеровской обл., Тр. ин-та мед. паразитол. и троп. мед., т. III.
Чинаев П. П., 1944. Материалы к методике количественного учета личинок Anopheles, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. XIII, вып. 1.
Palmgren P., 1930. Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands. Acta Zool. Fennica, Bd. 7.

NOTIONS AND TERMS USED IN QUANTITATIVE STUDY OF POPULATIONS OF ECTOPARASITES AND NIDICOLES

W. N. BEKLEMISCHEV

Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine (Moscow)

Summary

The following notions are inter alia useful in the study of animal populations and especially in quantitative study of ectoparasites and nidicoles: micropopulation and population size, abundance, frequence, dominance (comparative abundance, or comparative size of species populations forming a community), fidelity, and homogeneity of spatial distribution.

In epizootological investigations the quantity of parasites and nidicoles can be expressed as their abundance per 1 host individual, or per 1 nest, or per 1 ha of the territory occupied by the community, or per 1 unit of host census (e. g. the average number of Ixodes persulcatus larvae per 100 traps for 24 hours).

In other cases we may want to know not only the abundance but the total size of the population which is also often difficult to determine. In many cases we want to know such relative quantities as the quotient of dominance, or that of fidelity which both can be calculated either in terms of abundance or in terms of population size.

If the abundance of a parasite is calculated per 1 ha or per 1 unit of host census the quotients of dominance etc. in terms of abundance and in that of population size are the same, and it is possible to calculate the quotients of dominance etc. in terms of population size, without actually determining the size of the populations involved.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

О ПРИРОДНЫХ РЕСУРСАХ КОРМОВОГО БЕЛКА В ВОДОЕМАХ СССР И ПУТЯХ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ НУЖД ЖИВОТНОВОДСТВА

А. В. ФЕДЮШИН

Омский сельскохозяйственный институт

В докладах на пленуме ЦК КПСС 15 декабря 1958 г. и на XXI съезде КПСС тов. Н. С. Хрущев указал пути быстрейшего разрешения мясной проблемы за счет развития отраслей наиболее скороспелого животноводства — свиноводства и птицеводства, что требует огромного количества белкового корма не только растительного, но и животного происхождения, в котором особенно нуждается птица.

Если учесть, что для формирования одного яйца организму курицы необходимо выделить 11—12 *г* белка, то легко высчитать, что только для продуцирования установленных государственным планом 37 млрд яиц в 1965 г. необходимо будет израсходовать на корм птицам 450—500 тыс. *т* кормового белка.

Совершенно очевидно, что эту потребность в белке трудно будет удовлетворить без изыскания дополнительных местных источников его.

В этом отношении особый интерес приобретают почти не используемые у нас богатейшие запасы кормового белка, содержащегося в морских и пресноводных растениях и некоторых беспозвоночных, встречающихся в массовом количестве, допускающем поэтому промышленную эксплуатацию их и использование в сыром или в переработанном виде на корм в первую очередь свиньям и домашним птицам.

На тысячеверстных побережьях наших дальневосточных морей, Белого, Баренцева, Балтийского, Азовского, в лиманах Черного, Каспийского и Аральского морей имеются практически неисчерпаемые запасы годных для переработки на корм скоту и птице морских водорослей и крупных беспозвоночных — ракообразных (гаммарид и др.), моллюсков, иглокожих (в северных морях и на Дальнем Востоке), весьма ценных по содержанию белка, минеральных веществ, жира, микроэлементов, каротина и каротиноидов (провитамина А), зоостеринов (провитамина *D*). На территории Западной Сибири этот вопрос впервые был поставлен в 1934 г., когда было начато исследование наиболее мелководных (0,5—1,5 *м* глубины), безрыбных и поэтому не интересовавших ихтиологов степных озер Барабы с целью выяснения возможности использования некоторых озерных беспозвоночных в качестве белкового и минерального корма, в первую очередь для домашней птицы (Федюшин, 1937, 1939; Федюшин и Москачева, 1939). В этом отношении наиболее перспективным оказался озерный рачок бокоплав — Gammarus (Rivulogammarus) lacustris O. Sars. Было установлено, что естественные запасы гаммаруса в озерах лесостепной полосы Западной Сибири колеблются по годам в зависимости от условий зимовки и состояния уровня воды, достигая в отдельных озерах 3 *т* и более на 1 *га* водной площади! Так, например, в оз. Кайлы Убинского р-на Новосибирской

обл. в июне 1934 г. запас гаммаруса в среднем достигал 3738 *кг* на 1 *га* (Федюшин и Москачева, 1939). Запас гаммарусов на некоторых озерах Омской обл. (озера Янковское, Окуневое, Орлово-Кукушкино Тюкалинского р-на, оз. Яланкуль Колосовского р-на) летом 1955 г. в среднем достигал 1—1,6 *т* на 1 *га*.

Водоемы подобной продуктивности площадью 150—160 *га* теоретически могли бы обеспечить животным белком 70 тыс. голов уток в течение 2 мес. и то при расходовании только одной трети наличного запаса животного белка в озере.

Ставная ловушка на гаммаруса (конструкции автора)

Кормовая ценность гаммаруса видна из химического состава его тела. В сухом веществе рачка содержится: протеина 65,6%, жира 6,2%, кальция 9,2%, фосфора 10,7%, золы 28,0%; кроме того, содержатся витамины: С — от 4,36 до 5,88 *мг* %, каротина и каротиноидов (провитамина А) — 0,8 *мг*/%, зоостерина (провитамина D) от 0,97 до 0,99 *мг*/% (Федюшин, Подбельская, Михайлова, Зыбин, 1955). По данным Е. М. Маликовой (1952), в сухом веществе гаммарусов из водоемов Латвии содержится белка 48,7% (при этом в состав белка гаммарусов входят наиболее ценные аминокислоты: тирозин — 2,42%, триптофан — 1,72%, аргинин — 4,26%, гистидин — 1,69%, цистин — 0,99%, метионин — 1,56%), жира 7,68%, золы 28,05%, углеводов 15,55%, кальция 14,5%; фосфора 1,32%; железа 149,2 *мг*/% (приводится по Зыбину, 1958).

Опыт добывания и заготовки впрок (сушки) рачка показал, что это легко осуществить при помощи простых средств. Применяя ставные ловушки (см. рисунок) в виде удилища и пучки пакли или мочалы в качестве приманки — субстрата, на который рачки охотно садятся, удавалось за день несколькими такими ловушками добывать до 1 *ц* и более гаммарусов. Еще эффективнее способ ловли рачков при помощи весельной, парусной и особенно моторной лодок и сеток-тралов из мелкоячеистой дели (3×3 *мм*). В день на моторной лодке двумя спаренными тралами диаметром 0,75 *м* удавалось вылавливать до 1 *т* рачков. Этого количества достаточно для удовлетворения потребности в животном белке 20 000 взрослых кур-несушек.

Опыт выращивания нескольких тысяч цыплят-леггорнов и утят пекинской породы с подкормкой свежим и сушеным рачком, проведенный в совхозах Омской обл., а также опыт использования специального комбикорма из гаммарусовой муки для кур-несушек убедительно показали, во-первых, отличную поедаемость птицей этого корма, а во-вторых, положительное влияние его на рост и развитие молодняка, на яйценоскость и особенно на выводимость цыпят (89,9%) из яиц от кур, получавших зимой дополнительно по 14 *г* в день сушеного рачка.

В зимний период несушкам следует давать 60—70 *г* свежего или 12—15 *г* сушеного рачка в день. Самым маленьким цыплятам (1—5 дней) этот корм полезно давать в измельченном виде в смеси с от-

рубями и зеленью в форме рассыпчатого фарша. Утят и взрослых уток можно кормить только сушеным или вареным гаммарусом (путем погружения живого рачка порциями на 10 сек. в кипяток) для предупреждения некоторых гельминтозных заболеваний, передающихся водоплавающим птицам рачками-бокоплавами.

Важно отметить, что скармливание свежего гаммаруса самым маленьким цыплятам (вместо творога и других животных кормов) резко сокращает их отход (в нашем опыте — до 0,4%, и то по случайным причинам).

Громадным преимуществом гаммарусового корма является возможность консервирования его путем воздушной сушки. Разостланный тонким слоем (не более 1—1,5 *см* толщиной) рачок высыхает на земляном току (или на ситах-противнях из мелкой нитяной или железной сетки) в солнечные июньские дни за 2—3 часа. В сушеном виде гаммарус может храниться в прохладном сухом месте неопределенно долгое время (во всяком случае больше 1 года) (Федюшин, 1957).

Вторым, также массовым и также первоклассным кормовым объектом, широко распространенным в наших озерах, являются личинки комаров-толкунчиков из семейства Tendipedidae (Chironomidae). Хирономусы по питательности, в частности, по содержанию белка, не только не уступают гаммарусу, но даже превосходят его. В сухом веществе личинок хирономид содержится в процентах: сырого протеина — 72,5; жира 5,17; золы 8,82. По нашим данным, на основе анализа содержимого 32 желудков крякв (в июле), насекомые составляли 56,22% утиного животного корма, представленного преимущественно личинками хирономусов, и в меньшей степени — личинками ручейников, стрекоз, жуков, полужесткокрылых, пауками, ракообразными, моллюсками и червями.

По данным Барабинской экспедиции Омского сельскохозяйственного института и Западносибирского опорного пункта птицеводства ВАСХНИЛ (1934 г.), в некоторых степных озерах запас личинок хирономусов был очень велик. Например, в оз. Юкла (Убинский р-н) 2 сентября количество личинок Chironomus plumosum на глубине от 20 до 50 *см* варьировало в отдельных пробах от 3940 до 26 160 экз. (в среднем 8840) и на 1 $м^2$ составляя 61,8% всей биомассы. Выраженная в весовых единицах масса личинок хирономид на 1 *га* составляла 3536 *кг*, а во всем озере — 595,79 *т* (при среднем весе личинки около 40 *мг*). Огромные запасы этого ценного корма в бесчисленных мелководных безрыбных озерах степной части Западной Сибири ежегодно пропадают даром, так как кроме некоторых видов крупных куликов (Totanus glottis, Limosa limosa), способность бродить по таким озерам, и диких уток, других заметных потребителей личинок хирономид здесь нет.

Возможность использования хирономусов из безрыбных заморных водоемов на корм домашним птицам и в рыбоводческих хозяйствах (прудового типа и рыбопитомниках) требует разработки техники массового добывания этого ценного корма, что в настоящее время несомненно вполне осуществимо. Наибольший интерес в этом отношении, по-видимому, могут представлять малогабаритные плавучие землесосные установки (например, марки «4-П 34» системы инженера Пугавко), захватывающие вместе с грунтом всю бентосную фауну, которую нетрудно затем отделить путем пропускания грунта через фильтровальные сита, установленные на той же машине. Опыт должен показать, насколько эффективен будет такой способ добычи этого корма, а также условия его хранения, транспортирования и использования. Во всяком случае вопрос о промышленной эксплуатации неисчерпаемых запасов хирономуса несомненно заслуживает внимания птицеводов и рыбоводов, особенно последних при организации рыбопитомников и выращивании карпа по японскому методу в садковых хозяйствах (Природа 1958, № 12, стр. 107—108).

В наших условиях, по-видимому, садковые карповые хозяйства можно было бы организовывать в закрытых отапливаемых помещениях типа овощных теплиц при каждой ТЭЦ, где всегда имеется избыток горячей воды, пропуская которую по трубам, вмонтированным в дно и в стены садка с проточной водопроводной водой, можно было бы иметь подогретую до нужной температуры (32°) воду, а животным белковым кормом в этом случае могли бы служить в условиях Западной Сибири и Северного Казахстана хирономусы и гаммарус, последний преимущественно в виде специального рыбьего комбикорма.

Метод садкового (тепличного) разведения карпа открывает поистине беспредельные возможности быстрого увеличения рыбной продукции (от 0,7 до 1,4 *ц* рыбы с 1 *м*^{2} садка ежегодно!).

Говоря об использовании местных природных белковых ресурсов наших водоемов, нельзя не отметить кормового значения и других беспозвоночных, в частности, моллюсков, мясо которых содержит до 60% хорошо усваиваемого белка и которые могут служить поэтому также первоклассным белковым и минеральным кормом.

Особо важное кормовое значение имеет погруженная и плавающая, так называемая мягкая озерная растительность, представленная в сибирских озерах несколькими семью) видами рдестов (Potamogeton), урутью (Myriophyllum), роголистником (Ceratophyllum demersum), водяной сосенкой (Hippuris,) земноводной гречихой

Таблица 1

Виды растений	Воды в % от сухого веса	Химический состав абсолютно сухого вещества в %				
		сырого протеина	сырого жира	сырой клетчатки	безазотистых экстрактивных веществ	золы
Рдест гребенчатый	88,42	12,65	1,35	21,65	27,10	37,25
Рдест курчавый	92,27	19,65	2,18	13,69	48,25	16,23
Роголистник	90,18	17,93	1,22	11,81	45,92	23,12
Ряска трехдольчатая	89,81	12,27	1,08	11,01	45,49	30,15
Ряска малая	94,02	20,96	3,32	13,06	41,15	21,51
Ряска многокорневая	93,30	29,43	3,70	11,13	33,92	21,82

(Polygonum amphibium), стрелолистом (Sagittaria), ежеголовкой (Sparganium ramosum), тремя видами рясок (Lemna trisulca, L. minor; Spirodela polyrrhiza) и др. По данным химической лаборатории Украинской научно-исследовательской станции по птицеводству (Дубовский, 1955), в абсолютно сухом веществе некоторых видов мягкой водной растительности, составляющей основную часть утиного корма, содержатся следующие вещества (табл. 1).

Таблица 2

Виды растений	В 100 *г* сырой массы содержится (*г*)			Коэффициент переваримости в %	
	переваримого протеина	всех переваримых питательных веществ	кормовых единиц	протеина	клетчатки
Рдест гребенчатый	0,79	4,97	8,28	57,10	35,57
Рдест курчавый	0,70	3,22	5,36	50,46	16,19
Роголистник темно-зеленый	1,05	3,69	6,15	59,84	4,31
Ряска трехдольчатая	0,74	4,16	6,93	59,39	37,70

Питательная ценность некоторых озерных зеленых кормов видна из табл. 2.

В мягкой водной растительности содержится много минеральных веществ: кальция 1,8—5,2% (от сырой массы), фосфора 0,05—0,09%, витаминов (провитамина А 88,4—183,3 *мкг*, витаминов B_1 и B_2 от 0,3 до 1,8 *мкг* на 1 *г* сырой массы). Поэтому 500 *г* зеленой массы водных растений полностью покрывают суточную потребность утки в витаминах А и B_1 и частично — B_2. Если к этому добавить, что урожай зеленой массы гребенчатого рдеста может достигать 70 *т* на 1 *га*, а ряски (при многократных выборках ее за сезон) до 110 *т* на 1 *га*, то хозяйственное значение этих зеленых кормов в утководческих хозяйствах становится совершенно очевидным.

Проведенный летом 1958 г. с нашим участием производственный опыт выращивания десятков тысяч уток на озерах Омской обл. показал несомненную выгодность этого дела и в условиях Сибири. Так, на одной из ферм (Крутинского совхоза Омской обл.), где утки пользовались неограниченным выгулом на озере средней кормности, 38% их веса было получено за счет бесплатных озерных кормов. В другом (Павлоградском) совхозе той же области, где на кормном оз. Ала-Бота выращено 26 000 уток, на производство 1 *кг* мяса птицы израсходовано всего 2,2 кормовых единицы, что в 2—3 раза меньше, чем требуется для производства 1 *кг* свинины, и в 4—5 раз меньше того, что необходимо для производства 1 *кг* говядины.

Таким образом, всестороннее использование озерных кормов на территории только Западной Сибири, Северного и Западного Казахстана открывает новые, богатейшие источники белкового животного и растительного корма и позволяет ежегодно выращивать здесь миллионы голов домашних птиц, причем с затратами значительно меньшими, чем в других районах Советского Союза, где нет таких природных условий. Следует подчеркнуть, что в этих местах имеются и другие необходимые природные и экономические условия для успешного развития крупного птицеводства — теплое лето, обилие зерна и зерноотходов, молочных продуктов, необозримые степные и луговые выгульные просторы. В связи с этим и в ответ на Обращение июньского Пленума ЦК КПСС (1959 г.) советские зоологи и ботаники должны изучить «производственные резервы» нескольких тысяч озер, в первую очередь «Великой озерной страны» — Западной Сибири, Северного и Западного Казахстана с целью выявления качественной и количественной оценки, а также разработки методов практического использования таящихся в этих водоемах несомненно огромных, но до сих пор неразведанных запасов животного и растительного белкового корма, в котором остро нуждаются развивающиеся в стране крупнейшие птицеводческие (в перспективе и рыбоводческие) хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

Дубовский Н. В., 1955. Использование мягкой водной растительности в утководстве. «Птицеводство», № 6.

Зыбин А. С., 1958. Биология рачка-бокоплава [Gammarus (Rivulogammarus) lacustris] в озерах лесостепной зоны Западной Сибири, Тр. Омск. с.-х. ин-та, т. XIII, вып. 3.

Маликова Е. М., 1952. Химический состав некоторых кормовых беспозвоночных, Тр. Латв. отд. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., вып. 1.

Федюшин А. В., 1937. Гельминтофауна гусей и уток Западной Сибири в связи с задачей использования естественных водоемов для целей птицеводства, Работы по гельминтологии. Сб., посвящ. 30-летию научно-педагогической и общественной деятельности акад. К. И. Скрябина, изд. ВАСХНИЛ.— 1939. Продуктивность Барабинских озер и возможность использования их для целей производства, Тр. научн. конф. по изуч. производительных сил Сибири при Томском ун-те, Изд-во «Красное знамя», Томск.— 1957. Озерный рачок-бокоплав (Gammarus lacustris) и его использование в качестве корма для домашних птиц, Тр. Омск. с.-х. ин-та, т. XXIII, вып. 1.

Федюшин А. В. и Москачева Е. А., 1939. Барабинские озера как база для развития птицеводческих хозяйств, Тр. Омск. с.-х. ин-та, т. IV (XVII), ОмГИЗ.

Федюшин А. В., Подбельская А. И., Михайлова Т. Г., Зыбин А. В., 1955 Озерный рачок-бокоплав — ценный корм, Омск. обл. книжн. изд-во.

NATURAL RESOURCES OF FOOD PROTEIN IN WATERBODIES OF THE USSR AND THE WAYS OF THEIR UTILIZATION IN STOCK BREEDING

A. V. FEDJUSHIN

Omsk Agricultural Institute

Summary

The problem on utilization of Amphipods (Gammarus (Rivulogammarus) lacustris O. Sars) as albumineous animal food for fowl is discussed in the paper. Data are presented on chemical composition of the amphipode-crab, its stock in the lakes of West Siberia, methods of mass catching and preservation in dry state. The question is set on mass procuring of Tendipedid-larvae for the same aim. An experiment on maximal utilization of lake soft vegetation (Potamogeton, Myriophyllum, Lemna, Spirodella) when rearing ducks is put forth

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

ПЕЛАГИЧЕСКИЕ ЛИЧИНКИ ПОЛИХЕТ БЕЛОГО МОРЯ

В. А. СВЕШНИКОВ

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета

За последние годы в морской биологии очень большое развитие получило изучение личиночных форм беспозвоночных. Немалое количество работ было посвящено онтогенетическому развитию многощетинковых червей. В силу своего массового развития эта группа беспозвоночных имеет большое значение для понимания биологических процессов, совершающихся в морях, а также она важна тем, что в нее входят пищевые объекты многих промысловых рыб. Во взрослом состоянии черви поедаются бентосоядными рыбами (треска, пикша, навага и др.), а в личиночном состоянии — планктоноядными рыбами и их личинками (сельдь). Изучение многощетинковых червей на всех стадиях их онтогенетического развития представляет также значительный теоретический интерес для уточнения некоторых вопросов эволюции и филогении.

Морфологические исследования постэмбриональных стадий развития многощетинковых червей в наших морях начались всего несколько лет назад. Для Черного моря имеются достаточно полные данные по морфологии пелагических личинок, полученные М. И. Киселевой (1957). Пелагические личинки полихет Баренцева моря описаны М. В. Петровской (1960). Для других наших морей или не имеется вообще никаких данных о пелагических и донных личинках полихет или эти данные очень неполны.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирали на Беломорской биологической станции Московского университета в течение летних месяцев с мая по сентябрь 1954—1958 гг. Регулярно производили качественные горизонтальные и вертикальные ловы планктона сетью Джеди из газа № 61. Было взято 300 планктонных проб. Планктон обрабатывали в лаборатории в живом состоянии. Необходимость обработки материала in vivo объясняется тем, что систематика личинок полихет основана на весьма тонких признаках, утрачивающихся после фиксации. Живых личинок выбирали из свежих проб и рассаживали в садки для дальнейшего воспитания в лабораторных условиях (Свешников, 1960). Периодически личинок извлекали из садков, изучали и зарисовывали под микроскопом с помощью рисовального аппарата. Все рисунки сделаны автором с живых личинок.

ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЯ ЛИЧИНОК ПОЛИХЕТ

В процессе постэмбрионального развития полихеты проходят ряд последовательных стадий. В литературе не существует строго установившейся терминологии в отношении отдельных стадий развития личинок полихет. Поэтому мы даем характеристику этих стадий.

Первая из них — стадия протрохофоры (рис. 1, *А*). Протрохофора имеет обычно планулообразный вид; снабжена апикальным пучком ресничек, по всей поверхности ее тело одето равномерным ресничным покровом, чаще всего такая личинка лецитотрофна.

Стадия протрохофоры может выпадать или личинка проходит ее в яйцевых оболочках. Тогда из яйца выходит сразу трохофора

(рис. 1, *Б*), т. е. личинка второй стадии развития. Трохофора может иметь моно-, ди- и политрохное строение, в зависимости от количества ресничных колец, опоясывающих ее тело. Мы различаем (см. определительную таблицу) истинные (постоянные) и ложные (временные) ресничные кольца. К истинным ресничным кольцам относятся прототело- и мезотрохи, а также гастро- и нототрохи. Эти кольца располо-

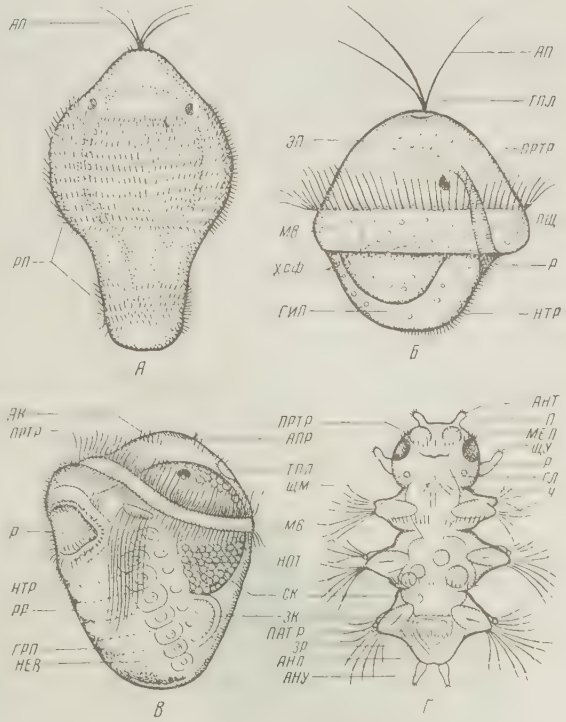


Рис. 1. Различные стадии развития пелагических личинок полихет

А — протрохофора Chone Infundibuliformis, *Б* — трохофора Heteromastus filiformis, *В* — метатрохофора Harmothoe imbricata, *Г* — нектохета Nereis virens. *АК* — акротрох, *АНЛ* — анальная лопасть, *АНТ* — антенны, *АНУ* — анальные усики *АП* — апикальный пучок, *АПР* — апикальные реснички, *ГИП* — гипосфера, *ГЛ* — глотка, *ГРП* — гранулированный пигмент на границах между сегментами, *ЗК* — задняя кишка, *ЗР* — зона роста, *МЕЛ* — меланофоры, *МВ* — мышечный валик под прототрохом, *НЕВ* — зачатки невроподиальных щетинконосных мешков, *НОТ* — зачатки нотоподиальных щетинконосных мешков, *НТР* — нейротрох, *П* — пальпы, *ПАТР* — паратрох, *ПРТР* — прототрох, *ПЩ* — пищевод, *Р* — рот, *РП* — сплошные ресничные поля у протрохофоры, *РР* — пучок рулевых ресничек с левой стороны от рта у личинок семейства Aphroditidae, *СК* — средняя кишка, *ТПЛ* — теменная пластинка, *ХРФ* — хроматофоры, *Ч* — челюсти, *ЩМ* — щетинконосные мешки, *ЩУ* — щупальцевидные усики на метастомиуме, *ЭП* — эписфера

жены на опорных валиках и сохраняются в течение всей пелагической жизни личинки. К ложным или временным ресничным кольцам относятся паратрохи. Они обычно плохо заметны, не имеют под собой опорных валиков, развиты не на всех стадиях и существуют кратковременно. Личинка монотрохного строения (рис. 1, *Б*) опоясана по экватору прототрохом, который делит сферическое тело личинки на два полушария, верхнее — эписферу и нижнее — гипосферу. Такая личинка обычно имеет рот, который ведет в слепой кишечник, наполненный желтком. Личинки дитрохного строения (см. рис. 5, *В*), помимо прототроха, имеют еще телотрох — постоянное ресничное кольцо, расположенное на анальной лопасти. Личинки политрохного строения (см. рис. 3, *Г*), помимо прототроха и телотроха, имеют в средней части тела несколько полных ресничных колец, расположенных на опорных валиках. Такие кольца называются мезотрохами.

Следующая стадия — метатрохофора (рис. 1, *В*) характеризуется возникновением сегментации, которая обычно начинается в эктодерме (возникновение дополнительных ресничных колец — паратрохов, образование щетинконосных мешков), а затем распространяется и на внутренние системы (мезодерма).

Наконец, наступает стадия нектохеты (рис. 1, *Г*). На этой стадии сегментация охватывает всю глубину тела. Пучки щетинок торчат на-

ружу. Чаще всего в той или иной степени формируются придатки головного отдела. Тело приобретает способность слабо изгибаться. На этой стадии окончательно формируются следующие отделы тела: 1) головная лопасть или простомий (prostomium), гомологичная верхнему полушарию трохофоры; 2) ларвальный отдел, состоящий из нескольких сегментов; 3) анальная лопасть, гомологичная нижнему полушарию трохофоры.

В ларвальном отделе I сегмент несет ротовое отверстие и носит название метастомий (metastomium). У некоторых примитивных форм Aphroditidae метастомий несет щетинки. У многих бродячих полихет метастомий несет щупальцевидные усики. Остальные сегменты ларвального и постларвального отделов чаще всего бывают гомономны. У большинства бродячих полихет метастомий сливается с одним или несколькими следующими за ним сегментами и образует общий отдел — перистомий (peristomium).

Приведенная ниже определительная таблица позволяет определять только живых личинок. Фиксированные личинки деформируются и в значительной степени утрачивают признаки, указанные в нашей таблице. Таблицы построены с учетом литературных данных и пригодны для определения личинок полихет из различных морских водоемов.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПЕЛАГИЧЕСКИХ ЛИЧИНОК ДО СЕМЕЙСТВА

1 (2). Личинка типа митрарии, имеет форму митры, из-под которой вниз направлены 2 пучка длинных тонких ларвальных щетинок. Длина этих щетинок в 3 раза превышает диаметр тела самой личинки Личинка пассивно парит в воде . . . . . **Oweniidae**

2 (1). Форма личинки не напоминает митру. Парный пучок длинных ларвальных щетинок отсутствует. Личинка активно двигается.

3 (4). Равномерный ресничный покров имеется на всей поверхности тела личинки. Личинка протрохофорного типа . . . . . **Sabellidae**

4 (3). Ресничный покров размещен кольцами вокруг тела личинки. Под ресничными кольцами развиты опорные валики. Личинка трохофорного типа.

5 (12). Только один ресничный пояс (прототрох), расположенный на границе между простомиумом и метастомиумом личинки.

6 (7). В кольце прототроха с левой стороны от ротового отверстия имеется пучок очень длинных ($^2/_3$ длины тела) ресничек. Этот пучок ресничек плотно прилегает к телу личинки . . . . . **Aphroditidae**

7 (6). Прототрох с левой стороны от рта не несет пучка ресничек.

8 (9). Головная лопасть вторично сегментирована . . . . . **Glyceridae**

9 (8). Головная лопасть не сегментирована.

10 (11). У личинки, помимо прототроха, имеются паратрохи, расположенные кольцами вокруг каждого из 3 щетинконосных сегментов; опорных валиков под паратрохами нет. На голове имеются 2 очень крупных круглых меланофора, расположенных над глазами. Глаза черные . . . . . **Nereidae**

11 (10). У личинки нет паратрохов на сегментах и меланофоров над глазами. Глаза красные. На голове имеется зачаток непарной антенны, расположенный на затылке. Спинные усики I щетинконосного сегмента очень большие и плоские. Вентральные усики на II щетинконосном сегменте отсутствуют . . **Hisonidae**

12 (5). Больше 1 ресничного пояса (кроме прототроха имеется по меньшей мере еще и телотрох).

13 (24). 2 ресничных пояса — прототрох и телотрох, расположенные на опорных валиках.

14 (21). На простомиуме имеется теменной хохолок в виде кисточки ресничек.

15 (16). Теменной хохолок сдвинут на вентральную сторону простомиума . . . . . **Phyllodocidae**

16 (15). Теменной хохолок не сдвинут на вентральную сторону простомиума; он расположен на вершине простомиума.

17 (18). У личинки имеется пара околоротовых лопастей, сильно выдающихся за край эписферы. На теле имеются многочисленные черные гранулированные меланофоры, расположенные правильными рядами на границах между сегментами . . . . . **Pectinariidae**

18 (17). Околоротовые лопасти и черные гранулированные меланофоры, расположенные рядами, отсутствуют.

19 (20). Тело личинки расчленено на головной, грудной и абдоменальный отделы. Вокруг грудного отдела имеется вздутый воротник с известковыми железами. Абдомен узкий. Не более 3 ларвальных сегментов. Личинки часто окрашены в оранжевые и красные тона. Глаза крупные . . . . . **Serpulidae**

20(19). Тело не расчленено на отделы. Железистый воротник отсутствует. Форма тела сигарообразная. Не менее 7 сегментов. Тело окрашено в желтоватые тона. Глаза маленькие . . . . . **Capitellidae**, род **Heteromastus**

21(14). Теменной хохолок на простомиуме отсутствует.

22 (23). Глаза расположены на вздутых глазных долях мозга, хорошо заметных из-за полной прозрачности тела личинки. На стадии нектохеты глаза отодвинуты назад до уровня IV щетинконосного сегмента. У личинки имеется 7 ларвальных сегментов. Щетинки поперечно исчерченные, на всех сегментах одинаковые. Анальная лопасть окрашена в вишневый цвет и несет зачаток непарного усика. Тело опалесцирует в отраженном свете . . . . . **Nephthydidae**

23(22). Глазные доли мозга не вздуты. Глаза на всех стадиях развития остаются на простомиуме; назад не сдвигаются. У личинки имеется 13 ларвальных сегментов. Щетинки 3 первых сегментов волосовидные. Щетинки остальных 10 сегментов крючковидные. Анальная лопасть не окрашена в вишневый цвет, непарного усика не несет. Тело не опалесцирует. . . . . **Capitellidae**, род **Capitella**

24(13). Больше 2 ресничных колец. Помимо прототроха и телотроха, имеются еще ресничные кольца, расположенные на опорных валиках в средних частях тела (мезотрохи, гастро- и нототрохи).

25(26). Личинки имеют многосегментное тело (15—20 сегментов). Каждый сегмент несет парные провизорные пучки длинных капиллярных щетинок. На головном конце обычно имеются более или менее развитые щупальцевидные усики («пальпы») . . . . . **Spionidae**

26 (25) Тело состоит из небольшого числа сегментов. Провизорные капиллярные щетинки, облегчающие парение, отсутствуют. Головной конец обычно без придатков.

27 (28) Тело состоит из 8—12 сегментов. На коническом простомиуме имеется (помимо прототроха) дополнительный венчик ресничек — акротрох. первые 2 сегмента тела лишены щетинок. Остальные сегменты несут пучки щетинок. Каждый сегмент несет постоянные ресничные кольца. Тело окрашено в оранжевые тона . . . . . **Ariciidae**

28(27). Тело состоит из очень небольшого числа сегментов. Акротрох на простомиуме отсутствует. Щетинки отсутствуют. В средней части тела имеются 1 или 2 мезотроха (не связанные с сегментацией личинки). Тело прозрачное . **Eunicidae**

СЕМЕЙСТВО **PHYLLODOCIDAE**

Пелагические личинки, принадлежащие этому семейству, относятся к массовым формам планктона. Ранние стадии развития протекают внутри слизистых кладок. В планктон выходят трохофоры монотрохного строения. В Белом море мы наблюдали пелагических личинок Anaitides mucosa и Eteone longa.

Определительная таблица родов пелагических личинок (нектохет) семейства Phyllodocidae

1(2). Вокруг перистомиума имеется широкий воротник, прикрывающий щупальцевидные усики передних сегментов. На спинной стороне этого воротника, на уровне прототроха, имеются 2 лимонно-желтых пятна, сильно отражающие свет. Нектохета имеет обычно больше 7 сегментов. Щупальцевидные усики на перистомиуме длинные. На I щетинконосном сегменте спинной усик имеется . . . . . **Anaitides**

2(1). Вокруг перистомиума нет воротника. Крупные желтые пятна около прототроха отсутствуют. Нектохета имеет 7 сегментов (считая метасомий). Щупальцевидные усики на метастомии короткие. На I щетинконосном сегменте спинной усик отсутствует . . . . . **Eteone**

Anaitides mucosa Oersted

A. mucosa размножается в Белом море в первой половине июня при температуре воды 4—5°. Из слизистых шаровидных кладок, прикрепленных к листьям Zostera или просто к песчинкам, выходят трохофоры.

Сформировавшаяся нектохета имеет размер от 600 до 700 μ (рис. 2, *B*). Простомиум несет глаза и слабо заметные зачатки двух пар антенн. Кроме того, на простомиуме имеется очень характерный ресничный хохолок, несколько сдвинутый к вентральной стороне. Вокруг перистомиума имеется воротник шириной около 100 μ. Под ним скрыты передние сегменты тела. С боков воротник имеет проемы, из-под которых торчат концы щупальцевидных усиков 3 первых сегментов.

слитых с метастомиумом. Нектохета имеет 10—15 щетинконосных сегментов. Нарастание сегментов происходит с момента их образования непрерывно. Спинные и брюшные усики на одноветвистых параподиях развиты хорошо. Округлый пигидиум несет сравнительно слабый телотрох. Пигментация желто-зеленая. Около прототроха, который у нектохеты хорошо развит, имеются коричневые участки. На спинной стороне, в области прототроха находятся 2 крупных желтых пятна, отражающие падающий свет.

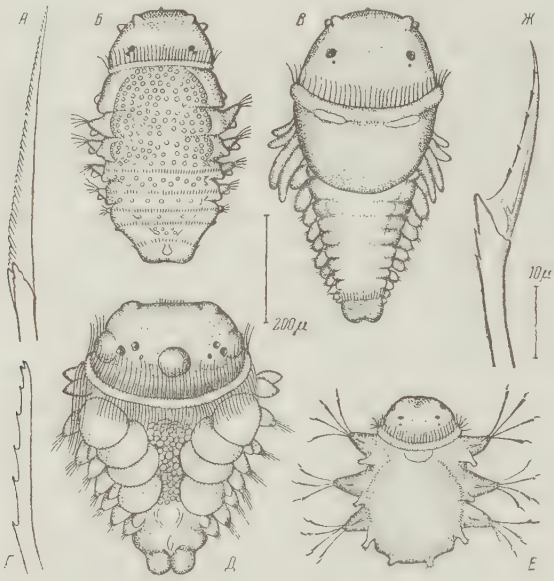


Рис. 2. Пелагические личинки некоторых Phyllodocemorpha на стадии нектохеты

А — сложная щетинка нектохеты Eteone longa, *Б* — Eteone longa, *В* — Anaitides mucosa, *Г* — щетинка нектохеты Harmothoe imbricata, *Д* — Harmothoe imbricata; *Е* — Pholoe minuta tecta, *Ж* — сложная щетинка нектохеты Pholoe minuta tecta

Eteone longa (Fabr.)

Пелагическая личинка этого вида описана различными авторами для некоторых участков побережья Европы (Nolte, 1942; Thorson, 1946; Smidt, 1951; Rasmussen, 1956).

По нашим наблюдениям, Eteone longa в Белом море размножается в мае при температуре около 0°. Трохофоры появляются в планктоне в середине мая и в это время являются наиболее многочисленными наряду с личинками различных Spionidae и Harmothoe.

Нектохета E. longa имеет в длину около 500 μ (рис. 2 *А*, *Б*). Простомиум несет 2 пары коротеньких антенн и 2 пары глаз. На простомиуме имеется также апикальное ресничное поле вместе с чувствующим султанчиком. Прототрох хорош развит. На метастомиуме, который почти вдвое толще каждого из остальных сегментов, закладываются 2 пары тентакулярных усиков в виде утолщений на задних углах сегмента. На этой стадии личинка имеет 6 нормально развитых щетинконосных сегментов, из которых последний с неясно выраженными параподиальными бугорками и хетами. I щетинконосный сегмент имеет одноветвистые параподиальные бугорки с вентральными циррями. Дорсальные цирри на этом сегменте отсутствуют. Остальные сегменты, кроме VI, имеют хорошо развитые параподиальные бугорки с дорсальными и вентральными циррями. На всех сегментах, начиная с III, по спинной и брюшной стороне проходят слабые сплошные ресничные кольца — паратрохи. На округлом пигидиуме имеется слабый телотрох. Личинка имеет зернистый желто-зеленый пигмент на голове, передних сегментах и пигидиуме.

СЕМЕЙСТВО APHRODITIDAE

Во время размножения некоторые представители этого семейства выметывают яйцеклетки под элитры, где они развиваются до стадии трохофор. Трохофоры, вышедшие из-под защиты, ведут самостоятель-

ную жизнь в планктоне. В других случаях яйца выметываются просто в воду, где проходит все дальнейшее развитие.

Пелагические личинки этого семейства описаны различными авторами (Sars, 1845; McIntosh, 1900—1923; Smidt, 1944; Thorson, 1946; Davenport, 1954; Rasmussen, 1956; Киселева, 1957; Korn, 1959; Свешников, 1960).

Определительная таблица родов пелагических нектохет семейства Aphroditidae

1(2). У личинки возникают одновременно и остаются в течение всей пелагической жизни 7 или 8 ларвальных сегментов. I сегмент (метастомий) несет щетинки. Элитры формируются во время пелагической жизни личинки. Щетинки только простые (подсемейство Polynoinae) . . . . . **Harmothoe**

2(1). У личинки возникают одновременно и остаются в течение всей пелагической жизни 4 ларвальных сегмента. I сегмент (метастомий) щетинок не несет. Элитры формируются после перехода к донному образу жизни. Щетинки простые и сложные (подсемейство Sigalioninae) . . . . . **Pholoe**

Подсемейство **Polynoinae**

Harmothoe imbricata (L.)

По нашим данным, в Белом море H. imbricata размножается в апреле-мае. В это время море покрыто льдом, и температура воды не поднимается выше 0°. В начале мая в планктоне в больших количествах появляются трохофоры.

Ранняя нектохета имеет длину до 500 μ (рис. 2, *Д*). На простомиуме имеются 3 небольших зачатка будущих антенн и 2 крупных округлых утолщения с вентральной стороны — зачатки пальп. 3 пары глаз. Прототрох развит достаточно сильно. С левой стороны от рта имеется пучок длинных, неподвижных ресничек. Тело состоит из 8 сегментов, которые одновременно закладываются еще у метатрохофоры. Метастомий несет рот, пару щупальцевидных усиков и специализированные, серповидно изогнутые вперед щетинки. Невроподии остальных сегментов несут крепкие пучки щетинок. Нотоподии слабые и незаметные. Элитры имеются на II, IV, V и VII сегментах. Они уплощены и черепицеобразно накладываются друг на друга. Анальная лопасть несет короткие и толстые анальные усики.

Подсемейство **Sigalioninae**

Pholoe minuta tecta Stimpson

Трохофоры появляются в планктоне Белого моря в начале лета при температуре воды 7—9° (Свешников, 1960).

Нектохета (рис. 2, *Е*) имеет овальное тело 300 μ длиной. Округлый простомиум несет 3 пары черных глаз. Прототрох хорошо развит. С левой стороны от рта имеется длинный пучок неподвижных ресничек. Тело состоит из 4 сегментов, закладывающихся еще у метатрохофоры. Метастомий несет ротовое отверстие. Чувствующих придатков и щетинок этот сегмент не несет. Остальные 3 сегмента тела несут сложные щетинки, которые при плавание торчат в стороны.

СЕМЕЙСТВО **GLYCERIDAE**

Для пелагических личинок этого семейства характерно то, что у них на стадии метатрохофоры между головной и анальной лопастью возникает 9 ларвальных сегментов; вслед за тем головная лопасть тоже расчленяется на сегменты, снабженные щетинками (Aiyar, 1933; Klawe and Dickie, 1957; Киселева, 1957).

Glycera capitata Oersted

В Белом море этот вид размножается в начале июня при температуре 4—5°. Эпитокные особи выметывают половые продукты в поверхностных слоях воды.

Сформировавшаяся и близкая к оседанию нектохета имеет размер около 600 μ (рис. 3, *А*). Тело веретеновидной формы. Простомиум несет зачатки 4 щупалец. Форма простомиума остроконическая. Простомиум поделен на сегменты, снабженные тонкими и мелкими

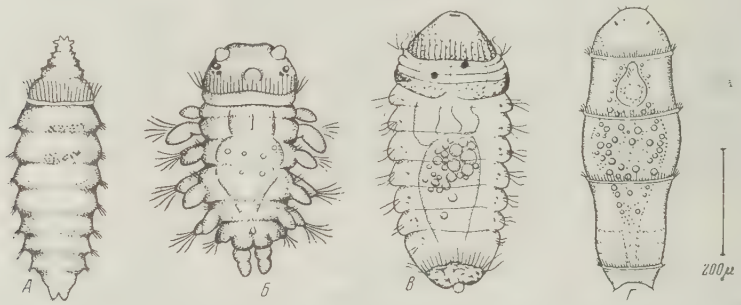


Рис. 3. Пелагические личинки некоторых бродячих полихет

А — нектохета Glycera capitata, *Б* — нектохета Castalia punctata, *В* — нектохета Nephthys sp., *Г* — политрохная личинка Eunicemorpha «А»

щетинками. На границе между простомиумом и I туловищным щетинконосным сегментом находится прототрох. За ним следует 7 щетинконосных сегментов, которые одновременно закладываются у метатрохофоры. Параподии на этой стадии развиты и несут пучки сложных щетинок. У личинки развита глотка с челюстями.

СЕМЕЙСТВО **HESIONIDAE**

По литературным данным, в этом семействе описано личиночное развитие немногих видов, относящихся к комменсалам (Davenport, Hickok, 1957) и к свободноживущим формам (Casanova, 1954; Banse, 1956). В Белом море мы наблюдали развитие личинок Castalia punctata.

Castalia punctata (O. F. Müller)

По нашим данным, размножение этого вида в Белом море происходит в первой половине июня при температуре воды 5—6°. Половозрелые черви всплывают в поверхностные слои воды, где происходит оплодотворение выметанных половых продуктов.

Нектохета имеет размер 400 μ (рис. 3, *Б*). На вентральной стороне простомиума имеются зачатки пальп. На спинной стороне простомиума возникают парные антенны и 1 непарная, расположенная между глазами. Метастомий несет рот и 2 пары щупальцевидных усиков, из которых вентральные вдвое меньше дорсальных. Метастомий щетинок не несет. Следующий сегмент является I щетинконосным. Спинные усики этого сегмента превосходят по длине все остальные придатки, они имеют плоскую форму и изогнуты назад, как ласты. Следующий III (считая метастомий) сегмент лишен брюшного усика. На остальных сегментах дорсальные и вентральные усики развиты нормально. Вентральные ветви параподий несут сложные щетинки. Дорсальные ветви развиты слабо. Анальная лопасть с вентральной стороны несет на конец непарный выступ, а с дорсальной — пару двучленистых анальных усиков.

СЕМЕЙСТВО NEREIDAE

Нереиды давно вызывают интерес исследователей, так как отдельные представители этого семейства имеют весьма разнообразные способы размножения и развития (Reisch, 1957). Часто характер развития у нереид пластично изменяется под действием различных условий существования (Thorson, 1946; Беляев, 1953).

В Белом море нас особенно интересовало личиночное развитие Nereis virens, которая является там тепловодным реликтом Литторинового времени (Свешников, 1955, 1960).

Nereis virens Sars

В Белом море этот вид размножается в июне-июле при температуре воды 9°. Размножение длится всего 2—3 дня.

Сформировавшаяся нектохета имеет размер 430 μ (рис. 1, *Г*). Голова имеет округлую почти шаровидную форму и резко отделена от I хетоносного сегмента. На боках головы имеются очень большие круглые меланофоры. Простомиальная часть головы несет пару антенн и пару шаровидных пальп. Прототрох проходит на границе простомия и метастомия. Метастомий несет рот и пару тентакулярных усиков. Щетинок метастомий не несет. 3 следующих за метастомием щетинконосных сегмента несут сложные щетинки, опирающиеся на темно-коричневые ацикулы. Каждый щетинконосный сегмент опоясан паратрохом. Анальная лопасть несет пару анальных усиков.

СЕМЕЙСТВО NEPHTHYDIDAE

Общий габитус пелагических личинок, относящихся к этому семейству, очень постоянен. Личинки различных видов описаны Клапаредом и Мечниковым (E. Claparede und E. Mecznikow, 1869), Гревли (F. H. Gravely, 1909), Фуксом (H. M. Fucks, 1911), Вильсоном (Wilson, 1936), Торсоном (G. Thorson, 1946) и М. И. Киселевой (1957).

Nephthys sp.

В конце июня в планктоне Белого моря в больших количествах появляются пелагические личинки Nephthys, видовую принадлежность которых установить не удалось.

Сформировавшаяся нектохета имеет размер 500 μ (рис. 3, *В*). Форма тела сигарообразная. Простомиум сравнительно небольшой, округлый, снабжен прозрачными зеленоватыми зернами пигмента. Прототрох хорошо развит. Глаза находятся на уровне 1 щетинконосного сегмента. Глаза иногда располагаются на разных уровнях (у трохофоры и метатрохофоры глаза расположены на эписфере). Прозрачное, опалесцирующее тело состоит из 7 щетинконосных сегментов. Щетинки волосовидные, поперечно исчерченные. Анальная лопасть интенсивно окрашена в фиолетовый цвет. На конце анальной лопасти образуется зачаток непарного усика.

СЕМЕЙСТВО EUNICIDAE

В семействе Eunicidae не наблюдается того типового однообразия в строении личинок, как это имеет место в других группах. В этом семействе описаны пелагические личинки протрохофорного типа (Клапаред и Мечников, 1869; Киселева, 1957), а также личинки политрохного типа (Клапаред и Мечников, 1869). В Белом море мы не встречали протрохофорных личинок этого семейства. Видовую принадлеж-

ность политрохных личинок установить не удалось. Поэтому мы приведем здесь описание одной из таких личинок под условным обозначением.

Политрохная личинка А

Пелагическая личинка, условно названная нами «А», встречается в планктоне Белого моря в мае — июне при температуре 2—3°. Она имеет сигарообразное, несколько уплощенное в дорсо-вентральном направлении прозрачное тело, 500 μ длиной (рис. 3, *Г*). Простомиум несет короткие, направленные вперед чувствующие реснички и 1 пару маленьких красных глаз. Прототрох расположен на слабо развитом валике. Позади обширного рта, имеющего грушевидную форму, имеется 2-е посторальное ресничное кольцо. Немного дальше середины тела располагается 3-е ресничное кольцо. Анальная лопасть несет телотрох. Рот вытянут в продольном направлении. Кишечник по всей длине наполнен желтком красноватого оттенка. Возможно, что эта личинка принадлежит роду Protodrilus.

СЕМЕЙСТВО **ARICIIDAE**

Развитие личинок, относящихся к этому семейству, известно очень хорошо только для вида Scoloplos armiger. Пелагическую личинку этого вида описали многие авторы (Thorson, 1946; Smidt, 1951; Anderson, 1959; Свешников, 1960).

Scoloplos armiger (O. F. Müller)

12-сегментная нектохета Scoloplos armiger имеет вытянутое тело около 600 μ длиной (см. рис. 5, *Г*). На коническом простомиуме имеется дополнительный венчик ресничек — акротрох, расположенный выше глаз 2 разорванными участками. Прототрох расположен на границе простомиума и метастомиума. Первые 2 сегмента, следующие за головой, имеют очень слабо развитые паратрохи и лишены щетинок. Остальные сегменты, начиная с III, несут более развитые паратрохи и снабжены пучками щетинок. На этой стадии имеются только волосовидные щетинки, зазубренные по одному краю. Анальная лопасть несет телотрох. Терминально на анальной лопасти расположены 2 бугорка будущих анальных придатков.

СЕМЕЙСТВО **SPIONIDAE**

Пелагические личинки семейства Spionidae — одни из самых крупных личинок полихет. Они имеют длинное многосегментное тело, снабженное сильно развитыми ресничными полями, а также ларвальными капиллярными щетинками, облегчающими парение. Из-за ограниченного объема статьи мы не можем описать здесь все разнообразие личинок спионид, которых нам удалось обнаружить в планктоне Белого моря. В качестве типичного представителя приведем здесь только личинку Polydora ciliata.

Polydora ciliata (Johnston)

Для рода Polydora и в личиночном и во взрослом состоянии очень характерно наличие специализированных щетинок на V сегменте тела. Эти щетинки, часто имеющие ложкообразную форму, являются сверлящим механизмом и появляются у личинок задолго до их оседания на дно.

Личинки Polydora ciliata появляются в планктоне Белого моря в июле при температуре воды 10—12°. Пелагическая личинка на стадии 15 сегментов имеет длину несколько более 1 *мм* (рис. 4). Простомиум округлой формы, несет 3 пары глаз и прототрох, располагающийся 2 участками при основании щупальцевидных усиков («пальп»). Все сегменты, кроме V, несут волосовидные ларвальные щетинки, более длинные на передних сегментах и более короткие на задних.

На спинной стороне каждого сегмента, начиная с III, имеются поперечные ресничные полукольца (нототрохи). С брюшной стороны сегментов также имеются ресничные полукольца (гастротрохи), расположенные на VII, X, XIII и XV сегментах. Анальная лопасть имеет округлую форму, пигментирована и несет хорошо развитый телотрох. На всем теле, особенно со спинной стороны, интенсивно развит черный пигмент в виде меланофоров, меняющих свою форму. На простомиуме меланофоры расположены между глазами. На спинной стороне каждого сегмента имеются парные ветвящиеся меланофоры, образующие сложный рисунок. Специализированные щетинки V сегмента различны: 1-я из крупных щетинок — однозубая, толстая, 2-я — шилообразная изогнутая, все следующие крупные щетинки двузубые. Между ними располагаются окаймленные копьевидные щетинки.

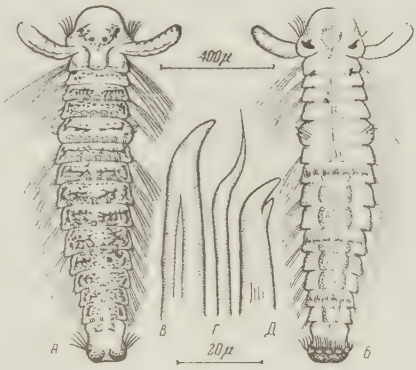


Рис. 4. Пелагическая личинка Polydora ciliata

А — со спинной стороны, *Б* — с брюшной стороны, *В* — первая в ряду специализированных щетинок V сегмента, *Г* — шиловидная щетинка V сегмента, *Д* — двузубая специализированная щетинка V сегмента

СЕМЕЙСТВО CAPITELLIDAE

Пелагические личинки, относящиеся к различным родам этого семейства, имеют различный габитус. Личинки Capitellidae описаны многими авторами (Thorson, 1946; Smidt, 1951; Rasmussen, 1956; Киселева, 1957).

В Белом море мы наблюдали пелагических личинок, относящихся к родам Heteromastus и Capitella.

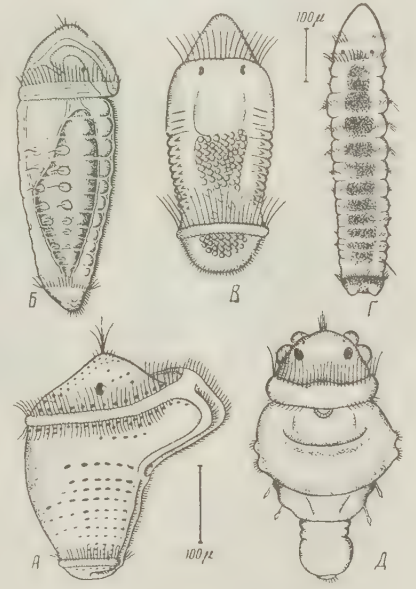


Рис. 5. Пелагические личинки некоторых сидячих полихет

А — Pectinaria koreni, *Б* — Heteromastus filiformis, *В* — Capitella capitata, *Г* — Scoloplos armiger, *Д* — Spirorbis spirorbis. *А*, *Б*, *В*, *Д* выполнены в одном масштабе

Heteromastus filiformis (Claparede)

Нектохета H. filiformis имеет размер около 400 μ (рис. 5, *Б*). Простомиум несет пару глаз и теменной хохолок. Ротовой сегмент лишен щетинок. Следующие 3 сегмента несут волосовидные щетинки. Все остальные сегменты несут капюшонирован-

ные крючковидные щетинки. От ротового поля по брюшной стороне тела до анальной лопасти тянется ресничная полоска (невротрох). Анальная лопасть несет хорошо развитый телотрох. Тело имеет веретеновидную форму и очень прозрачно.

Capitella capitata (Fabricius)

Пелагические личинки этого вида встречаются в Белом Море в течение всего весенне-летнего периода (с мая по октябрь).

Нектохеты C. capitata имеют веретеновидное тело не менее 600 μ в длину (рис. 5, *В*). Простомиум остроконической формы несет пару маленьких глаз. Апикальный пучок отсутствует. Прототрох на этой стадии развит слабо. 3 передних сегмента несут волосовидные щетинки. Остальные 10 сегментов несут капюшонированные крючковидные щетинки. Анальная лопасть округлая, окрашена зеленым зернистым пигментом. Телотрох развит гораздо сильнее прототроха.

СЕМЕЙСТВО OWENIIDAE

Представители этого семейства имеют личинку типа митрарии. Митрарии приспособлены к пассивному парению в толще воды, легко переносятся течениями и часто встречаются в открытых частях морей. В Белом море обычна личинка, относящаяся к виду Myriochele oculata.

Myriochele oculata Zachs

Митрарии M. oculata встречаются в Белом море в конце июля. Личинка имеет форму митры (рис. 6). Нижний край шлемообразного тела личинки образует три лопасти. По краю лопастей проходит ресничный шнур (прототрох). В центре нижней стороны митрарии находятся два шарообразных щетинконосных мешка, из которых торчат вниз 2 пучка длинных провизорных щетинок. Кишечник имеет петлеобразную форму. Дефинитивное тело закладывается в непосредственной близости от кишечника. Личинка претерпевает катастрофический метаморфоз. Основная часть тела личинки вместе с пучками щетинок при этом отбрасывается.

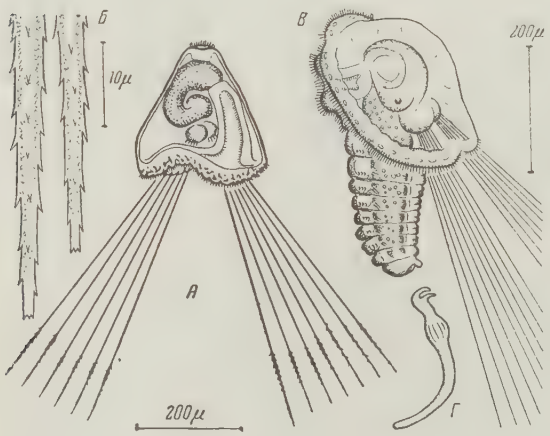


Рис. 6. Пелагическая личинка Myriochele oculata

А — митрария справа, *Б* — концы щетинок, *В* — дефинитивное тело, свисающее из-под шлема митрарии незадолго перед отделением, *Г* — крючковидная дефинитивная невроподиальная щетинка, *Б* и *Г* выполнены в одном масштабе

СЕМЕЙСТВО PECTINARIIDAE

Общий облик личинок этого семейства описан Н. В. Бобрецким (1873), Гревли (F. Gravely, 1909); Вильсоном (D. P. Wilson, 1936), Торсоном (1946), М. И. Киселевой (1957). Для личинок семейства Pectinariidae характерны околоротовые лопасти и точечный пигмент на границах между сегментами.

Pectinaria koreni Malmgren

Пелагические личинки P. koreni появляются в планктоне Белого моря в начале августа.

Нектохета имеет в длину около 700 μ (рис. 5, *А*). Околоротовые лопасти весьма подвижны. Эписфера несет небольшой на этой стадии апикальный пучок ресничек. Меланофоры густо покрывают головную лопасть, так что среди них не всегда легко отличить пару глаз, снабженных хрусталиками. Прототрох хорошо развит. Ротовой сегмент несет на спинной стороне 1 пару щупальцевидных усиков. Число сегментов тела иногда превышает 20. Вдоль каждого сегмента рядами располагаются черные гранулы меланофоров. Анальная лопасть несет телотрох. На уровне II—VII сегментов тела ближе к спинной стороне формируется пара крупных щетинконосных мешков будущего опахала. Каждый мешок несет 6 щетинок. Все сегменты тела несут мелкие волосовидные и крючковидные дефинитивные щетинки.

Дальнейший метаморфоз происходит внезапно и совершенно изменяет облик личинки. Ресничный покров полностью сбрасывается, но личинка сохраняет способность удерживаться в поверхностных слоях воды. Длина личинки увеличивается до 1 *мм*. Щетинки (пали), залегавшие ранее внутри 2 крупных щетинконосных мешков, резко выворачиваются наружу и образуют на спинной стороне головы опахало, состоящее из золотистых гребневидных щетинок. Голова по спинному краю несет 3 выроста, напоминающих антенны. С вентральной стороны голова снабжена парой крупных хватательных щупалец, похожих на пальпы. На голове имеется 1 пара черных глаз. Ротовой сегмент несет 2 пары щупальцевидных усиков. На заднем конце тела образуется скафа. Зона роста оказывается между скафой и торакальным отделом. Скафа сегментирована, имеет ромбическую форму и заканчивается маленьким анальным усиком. Личинка строит тонкую, прозрачную органическую трубку и вместе с ней опускается на дно.

СЕМЕЙСТВО **SABELLIDAE**

Личинки различных представителей этого семейства описаны Клапаредом и Мечниковым (1869), Ло Бианко (S. Lo Bianco, 1899) и Л. А. Зенкевичем (1935). Личинки семейства Sabellidae резко различны по форме и строению. Среди них встречаются очень примитивные протрохофорные личинки, например, Chone infundibuliformis.

Chone infundibuliformis Kröyer

В Белом море пелагические личинки Chone infundibuliformis появляются в первой половине августа. Эти личинки имеют обтекаемую форму тела около 220 μ длиной и обладают стремительным прямолинейным движением. На переднем заостренном конце тела имеется длинный апикальный пучок ресничек (рис. 1, *А*). В передней половине тела располагается пара сравнительно крупных красных глаз. Мелкие, густо сидящие реснички покрывают равномерно почти все тело личинки. Свободными от ресничек остаются только небольшой участок головного конца впереди глаз и такие же по размерам участки в средней и в задней частях тела. Ротовое и анальное отверстия отсутствуют. Метаморфоз протекает в течение короткого времени. Одновременно с потерей ресничного покрова у личинки развиваются 3 пары щетинконосных мешков, в которых имеется характерный набор из копьевидных шпателевидных и крючковидных щетинок.

СЕМЕЙСТВО SERPULIDAE

Личинки семейства Serpulidae развиваются обычно внутри материнской трубки, выходят в планктон на короткое время и держатся прибрежных зон. Несколько видов личинок Spirorbis Черного моря детально описала М. И. Киселева (1957).

Spirorbis spirorbis Linné

Полного описания цикла развития Spirorbis spirorbis в литературе нет. В Белом море этот вид размножается в июле-августе. Цепочки эмбрионов располагаются между стенкой трубки и материнским телом. В цепочке насчитывается от 14 до 52 яиц темно-коричневого или красного цвета.

Все ранние стадии развития личинки проходят внутри материнской трубки. В планктон выходят личинки на стадии поздней трохофоры. Нектохета имеет размер 380 μ (рис. 5, *Д*). Тело разделено на головной, грудной и брюшной отделы. Простомиум несет теменной хохолок и 2 пары сравнительно крупных глаз. У вполне сформировавшихся нектохет на простомиуме появляются парные бугорочки будущих щупальцевидных жабр. Реснички прототроха располагаются в 2 ряда. Метастомий несет рот и свисающий на брюшную сторону воротник (цементную железку). На воротнике имеются мерцательные поля, расположенные по бокам. От ротового отверстия до анальной лопасти тянется невротрох, который заходит за цементную железку. Торакальный отдел несет щетинки. Брюшной отдел состоит из 4 сегментов. Анальная лопасть несет слабый телотрох и 2 хвостовые нити.

В статье приведено описание личинок, относящихся к 17 видам и 14 семействам полихет Белого моря. Среди свободных пелагических личинок полихет наиболее примитивной следует считать личинку протрохофорного типа, несущую на всей поверхности тела равномерный ресничный покров. Сходные личинки, как известно, имеются и в других группах беспозвоночных (губки, кишечнополостные, иглокожие и др.) и также носят примитивные черты. Личинки трохофорного типа без сложных приспособлений к пелагическому образу жизни чаще встречаются у свободноживущих полихет. В группе сидячих полихет обычно встречаются пелагические личинки гораздо более сложного строения (семейства Spionidae, Oweniidae, Pectinariidea, чем в группе свободноживущих. Это до некоторой степени соответствует и более высокой специализации взрослых представителей группы сидячих полихет.

ЛИТЕРАТУРА

Беляев Г. М., 1953. Биология Nereis succinea в Северном Каспии. Акклиматизация нереис в Каспийском, море, Сб. работ Моск. о-ва испыт. природы.

Бобрецкий Н. В., 1873. К истории развития аннелид, Зап. Киевск. о-ва естествоиспыт., т. 3.

Зенкевич Л. А., 1935. Über das Vorkommen des Brackwasser Polychaete Manayunkia an der Murmanküste, Zool. Anz., Bd. 109, H. 7—8.

Киселева М. И., 1957. Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря, Тр. Севастопольск. биол. ст. АН СССР, т. 9.

Петровская М. В., 1960. К экологии многощетинковых червей Восточного Мурмана и некоторые данные о периодах их размножения и личиночных формах, Тр. Мурманск. биол. ст. АН СССР, т. 5.

Свешников В. А., 1955. Размножение и развитие Nereis virens Sars, Докл. АН СССР, т. 103, № 1.— 1960. Пелагические личинки некоторых полихет Белого моря, Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 3.

Aiyar R. G., 1933. Preliminary Observations on Some Polychaeta Larvae of the Madras Coast and a Note on the Occurence in Fow-Net Water of the Larvae of Chaerogordius Moore, J. Madras Univ., vol. 5.

Anderson D. T., 1959. The Embryology of the Polychaete Scoloplos armiger, Quart. J. Microscop. Sci., vol. 100, pt. 1.
Banse K., 1956. Über die Entwicklung von Castalia punctata, Veröff. des Instituts für Meeresforschung in Bremenhaven, Bd. 4.
Casanova L., 1954. Note sur le developpement de Magalia perarmata Marion & Bobretzky, Rec. Trav. Station Marine d'Eudoume, Fasc. 13.
Claparede E. and Mecznikow E., 1869. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden, Z. wiss. Zool., Bd. 19.
Davenport D., 1954. Notes on the Early Stages of the Commensal Polynoid Acholoë astericola, J. Marine Biol. Assoc. U. K., vol. 33.
Davenport D. and Hickok T. E., 1957. Notes on the Early Stages of the Facultative Commensal Podarke pugettensis Johnson, Ann. and Mag. Natur. History, 10, No. 117.
Fuchs H. M., 1911. Note on the Early Larvae of Nephthys and Glycera, J. Marine Biol. Assoc., N. S., vol. 9.
Gravely F. H., 1909. Studies on Polychaet Larvae, Quart. J. Mikroskop. Sci., N. S., vol. 53.
Klawe W. L. and Dickie L. M., 1957. Biology of the Bloodworm, Glycera dibranchiata Ehlers and its Relation to the Bloodworm Fishery of the Maritime Provinces, Bull. Fish. Res. Board Canada, No. 115.
Korn H., 1959. Vergleichend-embryologische Untersuchungen an Harmothoe Kinberg. Organogenese und Neurosekretion, Z. wiss. Zool., 161, No. 3—4.
Lo Bianco S., 1899. Notizie biologicne riguardante specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del Golfo di Napoli, Mitt. Zool. Stat. Neapel., vol. 13.
Mc Intosh W. C., 1900—1923. A Monograph of the British Annelids, P. 2. Polychaeta, I—III.
Nolte W., 1942. Annelidenlarven I—III in Brandt, Nordisches plankton, 5.
Rasmussen E., 1956. Faunistic and Biological Notes on Marine Invertebrates, III Biol. Medd. Dan. Vid. Selsk., 23, No. 1.
Reish D. J., 1957. The Life History of the Polychaeteus Annelid Neanthes caudata, Including a Summary of Development in the Family Nereida, Pacif. Sci., II, No 2.
Sars M., 1845. Zur Entwicklung der Anneliden. Wiegmanus Arch. Naturgesch., 1.
Smidt E., 1944. Biological Studies of the Invertebrate Fauna of the Harbour of Copenhagen, Vid. Medd. Dansk, Naturhistor. foren, vol. 107.— 1951. Animal Production in the Danish Waddensea, Medd. Danmarks fiskog Havunders gebser, vol. 2, No. 6.
Thorson G., 1946. Reproduction and Larval Development of Danish Marine Bottom Invertebrates, Medd. Komm. Kanm. Fisk. Havsund., Ser. Plankton, No. 4.
Wilson D. P., 1936. Note on the Early Stages of Two Polychaets Nephthys hombergi and Pectinaria koreni, J. Marine Biol. Assoc., vol. 21, 1.

PELAGIC POLYCHAET LARVAE OF THE WHITE SEA

V. A. SVESHNIKOV

Department of Invertebrate Zoology, State University of Moscow

Summary

Descriptions and determination keys to pelagic Polychaet larvae of the White Sea, belonging to 17 species and 14 families are presented. Among free-living pelagic Polychaet larvae the larva of protrochophorous type, evenly covered with ciliae all over its body should be regarded as the most primitive one.

The larvae of trochophorous type, without complex adaptations to pelagic mode of life are more often found in free-living Polychaets (Errantia group). In the group of sedentary Polychaets (Sedentaria) pelagic larvae usually possess a much more complex structure (families: Spionidae, Oweniidae, Pectinariidae) than in Errantia group. This corresponds to a certain extent to higher specialization of adult representatives of Sedentaria group.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

О РАСПРОСТРАНЕНИИ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ НА УРАЛЕ

И. М. ХОХУТКИН

Институт биологии Уральского филиала Академии наук СССР (Свердловск)

Наземная малакофауна Урала изучена крайне недостаточно. В работах Бёттгера (O. Boettger, 1889), Л. Круликовского (1903, 1903а), В. А. Линдгольма (1903, 1919), М. О. Клера (1911), П. А. Воронцовского (1912, 1922) указываются представители наземной малакофауны Урала и смежных с ним районов Европейской России, причем непосредственно для Урала приводится в общей сложности семь-восемь видов. На основании работ И. М. Лихарева и Е. С. Раммельмейер (1952) и И. М. Лихарева (1954) можно составить полный, но зачастую приблизительный список наземных моллюсков Урала, так как они рассматриваются на фоне малакофауны всего Советского Союза. Наконец, в работе Н. К. Дексбаха, Б. П. Иевлева и В. Н. Павлинина (1958) говорится о существовании на Среднем Урале 19 видов наземных моллюсков, но без указания их названий.

Материалом послужили сборы, произведенные на территории Свердловской и Челябинской областей и Башкирской АССР в 1954—1958 гг. Для того чтобы дать по возможности более полную картину распространения наземных моллюсков на Урале, мы использовали также данные работ И. Ж. Лихарева и Е. С. Раммельмейер (1952) и И. М. Лихарева (1954) [1].

Распространение наземных моллюсков рассмотрено нами, во-первых, в связи с различными ландшафтными зонами, во-вторых, в связи с климатом по отдельным географическим районам Урала. Данные по распространению моллюсков в зависимости от этих условий приведены в таблице.

В районах Урала, где велись наши исследования, наблюдается соприкосновение ландшафтных зон — тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепи.

Тайга подразделяется на следующие растительные ассоциации: [2]
I. Сосновые, сосново-лиственичные леса восточного склона Среднего Урала с элементами смешанного леса. Встречено 26 видов моллюсков.
II. Пихтово-еловая тайга западного склона южной части Среднего Урала с элементами смешанного леса. Встречено 17 видов.

Из обнаруженных нами видов наиболее типичны для таежных лесов Eulota fruticum, Euomphalia strigella, Vertigo modesta, Arion subfuscus, Agriolimax reticulatus, Zenobiella rubiginosa. Эти виды относятся к группе бореальных, а один из них является циркумбореально-альпийским. Однако нужно отметить, что как в тайге, так и в других ландшафтных зонах чаще и в гораздо большем числе, чем типичные, встречались виды, относящиеся к группе широко распространенных, как, например: Succinea putris, S. pfeifferi, Cochlicopa lubrica, Vallonia pulchella, V. costata,

[1] Автор глубоко благодарен И. М. Лихареву за помощь, оказанную им в обработке материала и написании статьи.

[2] Все географические данные об Урале приведены по Л. С. Бергу (1955).

Goniodiscus ruderatus, Retinella petronella, Euconulus fulvus, Zonitoides nitidus, Helicolimax pellucidus, Agriolimax agrestis. На границе между тайгой, представленной сосново-лиственичными и березовыми лесами восточного склона Южного Урала, и широколиственными лесами западного склона Южного Урала встречен 21 вид. Типичные виды: Truncatellina cylindrica, Arion subfuscus, Eulota fruticum, Euomphalia strigella, Zenobiella rubiginosa. Эти виды характерны для провинции смешанных и широколиственных лесов Европы. Кроме того, встречен степной вид Chondrula tridens. К степным видам[3] относятся и два из уже названных — Truncatellina cylindrica и Euomphalia strigella. Отмечая, что эти виды являются степными, следует добавить, что они были обнаружены в очень характерных биотопах — на земляных и каменистых осыпях, по берегам р. Белой в Башкирии, исключительно в виде раковин, часто лишенных рогового слоя. В данной зоне встречались также и широко распространенные виды.

Лесостепь делится на две части: I. Западносибирское лесостепье, с преобладанием смешанного леса в изученных районах; встречен 21 вид. II. Горное лесостепье восточного склона Южного Урала также с преобладанием смешанного леса; встречено 11 видов.

Типичны для этого ландшафта Vertigo angustior, V. moulinsiana, Arion subfuscus, Agriolimax reticulatus, Eulota friticum, E. strigella, Zenobiella rubiginosa. Большинство из них свойственны провинции смешанных и широколиственных лесов Европы, а один вид — степной провинции. Одновременно встречались и широко распространенные виды.

Из сказанного видно, что соприкосновение и смешение ландшафтных зон, близких между собой по характеру растительности (смешанный лес), привело на Урале к «взаимопроникновению» комплексов видов моллюсков, характерных для той или иной зоны. Это «взаимопроникновение» оказалось достаточно полным, так как большинство видов относятся к группе широко распространенных и являются политопными. Они встречаются в разнообразных биотопах. Это участки смешанного леса, зачастую покрывающие склоны возвышенностей; участки мшистого хвойного леса; участки лиственного леса, чаще всего в долинах рек; берега водоемов, поросшие кустарником; поемные луга, окраины болот. Многие из этих видов придерживаются и различных микростаций. Они обитают в лиственной подстилке, среди валежника, в углублениях почвы и в почве, под камнями, среди травы, во мху, на кустарниках, деревьях, сваях, грибах.

Определенное влияние на распространение наземных моллюсков оказывают климатические условия: на Северном Урале обнаружено 29 видов, на Среднем — 35, на Южном — 29 видов. С севера на юг наблюдается вначале увеличение, а затем уменьшение числа видов, т. е. наибольшее их количество встречается на Среднем Урале. Это объясняется климатическими условиями, в первую очередь условиями температуры и влажности.

На малакофауну Северного Урала отрицательно влияет холодный климат и короткий безморозный период. Поэтому многие виды, характерные для смешанных лесов Среднего Урала, не могут здесь существовать. Фауна Северного Урала состоит из холодолюбивых психрофильных видов, свойственных тундре и тайге, как, например, Vertigo alpestris, V. modesta, Agriolimax reticulatus, Eulota schrenki. Эти виды, хотя и заходят на Средний Урал, но совершенно отсутствуют на Южном. На Среднем Урале, с его сравнительно мягким и влажным климатом, обитает ряд психрофильных и мезофильных видов, как, например, Vertigo substriata, V. alpestris, V. ronnebyensis, V. modesta, V. angustior,

[3] Одни и те же виды могут встречаться в различных зоогеографических провинциях и в определенной мере быть характерными для каждой из них.

№ п/п	Виды	Северный Урал			Средний Урал			Южный Урал			Зона тайги		Граница тайги и широколиственных лесов	Зона лесостепи	
		П	Г.У	З	П	Г.У	З	П	Г.У	З	I	II		I	II
	Ellobiidae														
1.	Carichium minimum Müll.	л	л	л	л	+	+	л	+	л	+	+	+	—	—
	Succineidae														
2.	Succinea putris (L.)	л	л	л	л		+	л	+	+				+	+
3.	S. pfeifferi Rssm.	л	л	л	л	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
4.	S. oblonga Drap.	л	л	л	л	л	+	л	+	—	+	—	+	—	—
	Cochlicopidae														
5.	Cochlicopa lubrica (Müll.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
	Pupillidae														
6.	Vertigo substriata (Jeffr.)	—	—	—	л	—	—	л	л	л		+		+	+
7.	V. antivertigo (Drap.)	л	л	л	л	+	+	л	л	л	+	—	—	+	—
8.	V. moulinsiana (Dupuy)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—
9.	V. pygmaea (Drap.)	л	л	л	л	+	+	л	л	л	+	—	—	+	—
10.	V. alpestris Ald.	л	л	л	л	л	л	—	—	—	—	—	+	—	
11.	V. ronnebyensis (West.)	—	—	—	—	+	л	—	—	—	+	—	—	—	—
12.	V. modesta (Say)	л	л	л	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13.	V. angustior (Jeffr.)		—	—	л		+	—	—	+	—			—	—
14.	Truncatellina cylindrica (Fèr.)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
15.	Columella edentula (Drap.)	л	л	л	л	л	л	л	л	л	—	—	—	—	—
16.	Pupilla muscorum (L.)	л	л	л	л	л	л	л	+	л	—	—	+	—	—
17.	P. bigranata (Rssm.)	—	—	—	—	—	—	—	—	л	—	—	—	—	—
	Valloniidae														
18.	Vallonia pulchella (Müll.)	л	л	л	л	л	+	л	+	+	+	—	+	+	+
19.	V. costata (Müll.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
	Enidae														
20.	Chondrula tridens (Müll.)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+		—
	Endodontidae														
21.	Punctum pygmaeum (Drap.)	л	л	л	л	+	+	л	+	л	+	—	+	+	—

№№ пп	Виды	Северный Урал			Средний Урал			Южный Урал			Зона тайги		Граница тайги и широколиственных лесов	Зона лесостепи	
		П	Г.У	З	П	Г.У	З	П	Г.У	З	I	II		I	II
22.	Goniodiscus ruderatus (Stud.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
	Zonitidae														
23.	Retinella hammonis (Ström)	л	л	л	л	л	л	л	л	л	—	—	—	—	—
24.	R. petronella (L. Pfr.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
25.	R. pura (Ald.)	л	л	л	л	л	л	л	л	л	—	—	·	—	—
26.	Euconulus fulvus (Müll.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
27.	Zonitoides nitidus (Müll.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	—
	Vitrinidae														
28.	Helicolimax pellucidus (Müll.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	—
	Arionidae														
29.	Arion circumscriptus John.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
30.	A. subfuscus (Drap.)	л	—	—	л	+	+	л	+	—	+	+	+	+	+
30a.	A. s. sibiricus Simroth.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
	Limacidae														
31.	Agriolimax reticulatus Müll.	л	—	—	л	+	+	—	—	—	+	+	—	+	—
32.	A. agrestis (L.)	л	л	л	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
33.	A. laevis (Müll.)	л	л	л	л	+	+	л	л	л	—	—	—	—	—
	Eulotidae														
34.	Eulota frutidum (Müll.)	л	—	—	л	+	+	л	+	+	+	+	+	+	+
35.	E. schrenki (Midd.)	л	л	л	л	л	л	—	—	—	—	—	—	—	—
	Helicidae														
36.	Zenobiella rubiginosa (A. Schm.)	л	л	л	л	+	—	л	+	л	+	+	+	+	—
37.	Trichia hispida (L.)	—	—	—	л	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38.	Euomphalia strigella (Drap.)	л	л	—	л	+	+	л	+	—	+	+	+	+	—
	Всего	29	26	25	31	31	31	26	28	23	26	17	21	21	11

Условные обозначения: П — Предуралье, Г.У — Горный Урал, З — Зауралье, л — литературные данные о наличии вида, + наличие вида по нашим исследованиям, — отсутствие вида, I и II — подразделения зон, указанные в тексте.

V. moulinsiana, Arion circumscriptus, Agriolimax reticulatus, Trichia hispida. Являясь в большинстве своем холодолюбивыми видами умеренного климата, они, однако, не встречаются на Северном Урале и не заходят на Южный. На Южном Урале температура более высокая, по сравнению со Средним и Северным, но так как здесь среднегодовое количество осадков меньше, то многие психрофильные виды моллюсков исчезают, уступая место некоторым ксерофилам и термофилам. Такие теплолюбивые виды, как Truncatellina cylindrica, Pupilla bigranata и Chondrula tridens приурочены исключительно к Южному Уралу и обитают в соответствующих биотопах. Бореальные виды при движении с севера на юг заменяются видами провинции смешанных и широколиственных лесов, а затем к последним прибавляются степные виды.

Что касается различий в малакофауне при движении с запада на восток, то здесь, очевидно, действуют те же факторы; однако эти различия при рассмотрении каждой части Урала самостоятельно слишком незначительны, и мы их не касаемся.

Наконец, отметим следующее. Ряд видов наземных моллюсков не переходит из Европы через Урал в Сибирь или не идет дальше Зауралья. Таковы Vertigo substriata, V. moulinsiana, V. angustior, Truncatellina cylindrica, Chondrula tridens, Eulota fruticum, Trichia hispida, Euomphalia strigella. В то же время виды Vertigo moulinsiana, V. modesta, V. angustior, Truncatellina cylindrica, Chondrula tridens, Arion circumscriptus, Agriolimax reticulatus, Eulota fruticum и Euomphalia strigella встречены нами за пределами своего основного ареала. Возможно допустить движение ряда видов (первый, третий и четыре последних) с запада на восток. Truncatellina cylindrica и Chondrula tridens встречены восточнее основного ареала, но лишь в виде раковин; вид Vertigo modesta впервые обнаружен на Среднем Урале.

В настоящее время на Урале известно 38 видов наземных моллюсков, относящихся к 21 роду и 13 семействам. Все они являются представителями подкласса легочных моллюсков (Pulmonata). Наибольшее число представителей содержат семейства Pupillidae и Zonitidae (два и пять видов соответственно), но в общем заметна бедность семейств в видовом отношении (см. таблицу) и общая бедность наземной малакофауны — около 7% от числа видов по всему Советскому Союзу. Это обусловлено рядом факторов. Во-первых, Урал подвергся трем оледенениям в четвертый период, что само по себе намного обеднило его малакофауну ввиду прямого уничтожения видов. Во-вторых, в последующий период произошло похолодание климата; в настоящее время Урал в целом лежит в зоне резко континентального климата, что отрицательно сказывается на малакофауне. В-третьих, бо́льшую часть Урала занимает провинция тайги, условия жизни в которой для моллюсков менее удовлетворительны, чем в провинции смешанных и широколиственных лесов.

Все наземные моллюски Урала относятся к группе палеарктических и голарктических видов. Из них можно выделить следующие группы видов: широко распространенные — 20 видов, бореальные — 8, циркумбореально-альпийские — 2, 14 видов широколиственных и смешанных лесов и 5 степных видов. Эндемиков на Урале нет. Таким образом, видно, что большинство наземных моллюсков Урала входят в группу широко распространенных видов, а за ними следуют виды широколиственных и смешанных лесов и бореальные.

Урал представляет собой слабовыраженную зоогеографическую единицу, входящую в Европейско-Сибирскую подобласть Палеарктической области, на что указывают преобладание на Урале в основном широко распространенных видов, отсутствие эндемиков и общий облик наземной малакофауны как фауны палеарктических видов.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С., 1955. Природа СССР. Уральский хребет. Географгиз.
Воронцовский П. А., 1912. Материалы к изучению фауны моллюсков (Mollusca) окрестностей г. Оренбурга, Тр. Изв. Оренбургск. отд. Русск. геогр. о-ва, XXIII.— 1922. Материалы к познанию моллюсков окрестностей г. Оренбурга. II, Тр. о-ва изуч. Киргизск. края, III, XXIV.
Дексбах Н. К., Иевлев Б. П., Павлинин В. Н., 1958. Животный мир Свердловской области, Сб. «Природа Свердловской области», Свердлкнигоиздат.
Клер М. О., 1911. Определение конхиологической коллекции музея О. В. Розеном, Зап. Уральск. о-ва любителей естествозн., т. XXXI, вып. 1, Екатеринбург.
Круликовский Л., 1903. Зоологические заметки, III. Сведения о моллюсках Малмыжского уезда Вятской губернии, Зап. Уральск. о-ва любит естествозн., XXIV.— 1903а. V. Сведения о моллюсках Уржумского уезда Вятской губернии, Там же.
Линдгольм В. А., 1903. Zur Molluskenfauna der Gouvernemets Kursk und Orenburg, Ежегодн. Зоол. муз. Акад. наук, VIII, вып 3.—4, Спб.— 1919. Научные результаты экспедиции братьев Кузнецовых на Полярный Урал в 1909 г., вып. 10, Изд. зап. Российск. Акад. наук, сер. VIII, физ.-мат. отд., VIII, 10.
Лихарев И. М., 1954. Слизни — вредители сельского хозяйства, Изд-во АН СССР.
Лихарев И. М. и Раммельмейер Е. С., 1952. Наземные моллюски фауны СССР, Определители, 43, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, М.— Л.
Boettger O., 1889. Zur Molluscenfauna der russischen Gouvernements Poltava, Perm und Orenburg. Nachrbl., Deutsch Malak. Ges. XXI

DISTRIBUTION OF TERRESTRIAL MOLLUSCS IN THE URALS

I. M. KHOKHUTKIN

Institute of Biology, Ural Branch of the USSR Academy of Sciences (Sverdlovsk)

Summary

Terrestrial malacofauna of the Urals comprises 38 species. Causes of relative poverty of malacofauna are shown. The general appearance of terrestrial malacofauna in the Urals is that of palearctic species with the prevalence of widely distributed ones.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

К ДИАГНОСТИКЕ КЛЕЩА IXODES HEXAGONUS LEACH ПО ЛИЧИНКАМ И НИМФАМ

В. ЧЕРНЫ

Биологический институт Чехословацкой Академии наук (Прага)

Еще до недавнего времени определение клещей рода Ixodes Latr. было возможно в основном лишь по имагинальной фазе. Поэтому описание личинок и нимф этого рода, некоторые виды которого имеют важное эпидемиологическое значение, стало неотложной задачей систематиков. В последние годы появились работы Н. А. Филипповой (1954, 1954а, 1957, 1957а, 1958), в которых описаны неполовозрелые фазы большинства представителей рода Ixodes Советского Союза.

В настоящей статье описаны личинки и нимфы клеща Ixodes hexagonus Leach, 1815, распространенного по всей территории Чехословакии. Очень вероятно, что этот вид, паразитирующий главным образом на ежах, а также на собаках, лисицах, барсуках, куницах, хорьках и ласках, встречается не только в Чехословакии, но и в областях, прилегающих к ней, например, в Украинской ССР. Возможно, что часть клещей, определенных как Ixodes crenulatus, является в действительности I. hexagonus.

ЛИЧИНКА

Заднеспинный край основания хоботка прямой или несколько волнистый. Рожки отсутствуют или слабо развиты (рис. 1, *1*). Аурикул нет или они едва намечены. Расстояние между задними постгипостомальными щетинками в 1,8—2,4 раза больше, чем от каждой из них до соответственной передней. Гипостом наиболее широк посредине, вершина его притуплена, с небольшой выемкой. Имеются 5—6 поперечных рядов зубчиков по 2/2, 1—2 ряда по 3/3 и коронула из очень мелких зубчиков. Пальпы короткие (0,13—0,14×0,06 *мм*), длина II и III члеников, вместе взятых, более чем в 2 раза превосходит их ширину; наибольшей ширины пальпы достигают в проксимальной части членика III. Граница между II и III члениками едва намечена, на этих члениках имеется 12 щетинок (рис. 1, *2*).

Тело непитавшейся личинки широко овальное (рис. 1, *3*). Скутум несколько шире своей длины, наиболее широкий в первой четверти, с широкими низкими скапулами, превосходит половину длины тела. Его заднебоковые края почти ровные. На скутуме 5 пар щетинок. Наибольшей длины достигает щетинка S_1. На аллоскутуме 10 пар щетинок: 8 предкраевых и 2 спинных (номенклатура по Н. А. Филипповой, 1958). S_2 и S_3 явно длиннее остальных S-щетинок. (Средняя длина щетинок дорсальной стороны в μ: $T_{1,2}$ — 23, 22, Sc — 21, $Д_{1,5,6}$ — 21, 36, 27, $S_1^{-}{}_9$ — 29, 49, 51, 38, 42, 42, 42, 43, 40). На вентральной стороне тела 13 пар щетинок, из этого числа 6 пар эпимеральных.

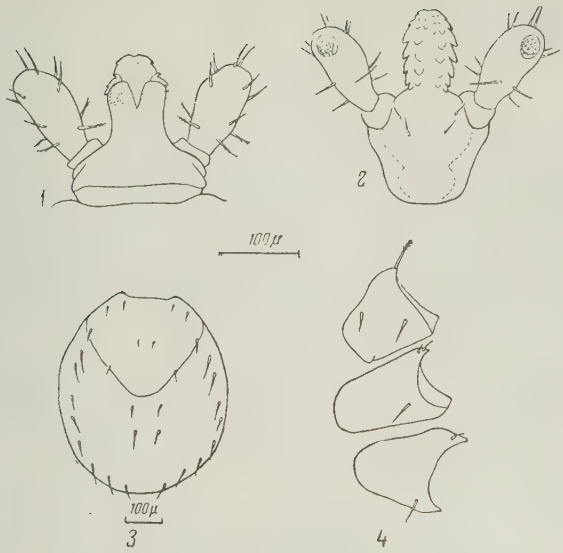


Рис. 1. Ixodes hexagonus Leach, личинка

1 — основание хоботка сверху; *2* — основание хоботка снизу; *3* — идиосома сверху; *4* — тазики

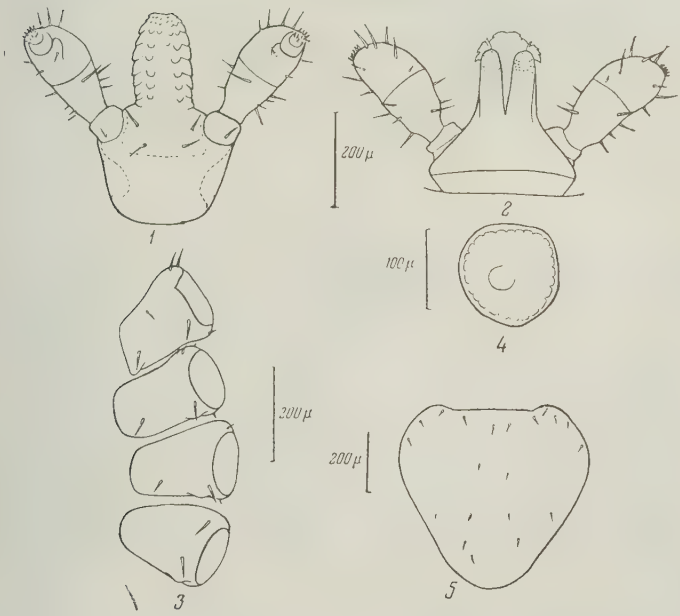


Рис. 2. Ixodes hexagonus Leach, нимфа

1 — основание хоботка снизу; *2* — основание хоботка сверху; *3* — газики; *4* — перитрема; *5* — скутум

Тазики I с почти незаметным или только слабо развитым внутренним зубчиком (рис. 1, *4*). Лапки стройные, их присоски далеко не достигают вершины коготков. Описание составлено по 50 личинкам.

НИМФА

Заднеспинной край основания хоботка прямой или несколько волнистый (рис. 2, *2*). Рожки отсутствуют или только слабо развиты. Аурикул нет или они едва намечены в виде складочек. Расстояние между задними постгипостомальными щетинками в 1,8—2,5 раза больше, чем от каждой из них до соответствующей передней. Гипостом сначала с почти параллельными краями, наиболее широк посредине, передний конец округлен, с небольшой выемкой. Имеются 5—6 поперечных рядов по 2/2 зубчика, 1 ряд по 3/3, 1 ряд по 4/4 (или только 2 ряда по 3/3) и коронула из мелких зубчиков (рис. 2, *1*). Длина II и III члеников пальп вместе взятых более, чем в 2 раза, превосходит их наибольшую ширину, приходящуюся на проксимальную половину III членика, II членик с дорсальной стороны длиннее III, граница между ними явственная.

Тело непитавшейся нимфы овальное. Скутум несколько шире своей длины, наиболее широкий в передней трети, с низкими и тупыми скапулами и почти ровными заднебоковыми краями (рис. 2, *5*). Латеральные бороздки отсутствуют, цервикальные бороздки в виде желобков, начинаются вблизи переднего края щитка, сначала слабо конвергируют, потом дивергируют, не доходя до заднебокового края. На фоне очень мелкой густой пунктировки имеется редкая, более крупная. Скутальные щетинки немногочисленные, длина наибольшей из них достигает 30 μ. Аллоскутум покрыт более крупными щетинками, наибольшие из которых достигают 50—55 μ. Перитремы неправильно округлые, больше, чем анальное кольцо (рис. 2, *4*). Створки анального клапана с 3 парами щетинок.

Тазики II—IV с более или менее четко выраженными внешними зубцами. На тазиках I развит внутренний зубец и иногда намечен даже мелкий внешний зубец (рис. 2, *3*). Лапки стройные, присоски всех лапок далеко не достигают вершины коготков. Описание составлено по 20 нимфам.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Личинка I. hexagonus четко отличается от той же фазы остальных представителей подрода Pholeoixodes фауны Чехословакии и от видов, описанных Н. А. Филипповой, наличием 9 пар предкраевых дорсальных щетинок и 6 пар эпимеральных щетинок. Характерным для нимф является наличие внешних зубцов на тазиках. Этими признаками надо дополнить подродовую характеристику Pholeoixodes в работах Н. А. Филипповой (1957а, 1958). По совокупности всех признаков можно хорошо различать неполовозрелые фазы I. hexagonus от других представителей рода Ixodes, включая и I. crenulatus в понимании советских авторов, в работах большинства которых (Дубинин, 1948; Померанцев, 1950; Галузо, 1950; Сердюкова, 1956) этот вид считается сборным, охватывающим обширный круг хозяев,— млекопитающих и птиц. Н. А. Филиппова правильно пишет (1958, стр. 61): «Вместе с тем, вероятно, не все, что описано под названием I. crenulatus, входит в собственно этот вид, особенно это касается паразитов хищников». Представителей этой группы клещей надо подвергнуть тщательному систематическому анализу. Например даже описания личинок и нимф I. crenulatus, взятых из разных мест СССР (Галузо, 1950; Джапаридзе, 1956; Емельянова, 1958; Филиппова, 1958), отличаются по некоторым важным признакам (наличие или отсутствие рожков и аурикул, число зубчиков на гипостоме, наличие

шипов на тазиках) и, возможно, мы имеем дело с разными формами клещей.

Надо подчеркнуть, что название I. crenulatus является синонимом описанного выше I. hexagonus Leach, типового вида подрода Pholeoixodes Schulze, 1942 (Nuttall et Warburton, 1911; Schulze, 1937). Так как I. hexagonus четко отличается от формы с сурков, описанной Н. А. Филипповой (1958) под названием I. crenulatus, мы имеем в советских материалах дело с хорошим, но неправильно наименованным видом. Мы предлагаем назвать его в честь советского иксодолога, успешно разрабатывающего систематику неполовозрелых фаз,— Н. А. Филипповой — Ixodes filippovae nom. n.

Н. А. Филиппова отмечает (1958): «... возможно, что этот вид описан зарубежными авторами под другими названиями...» далее: «... нет оснований сводить какие-либо виды в синонимы I. crenulatus только по литературным данным, так как описания большинства видов этого подрода очень схематичны». Это особенно касается работ Шульце (1937), Шульце и Шлоттке (1929), в которых недостаточно описаны: с хищников I. melicola Schulze et Schlottke, 1929; I. vulpicola Schulze, 1937 [=I. autumnalis vulpis Pagenstecher, 1861 (Schulze et Schlottke, 1929), nec I. vulpis Pagenstecher, 1861]; I. vulpinus Schulze, 1937; I. latirostris Schulze, 1937 [=I. crenulatus Koch, 1841 (Schulze et Schlottke, 1929; Schulze, 1930) nec I. crenulatus Koch, 1841 (=I. hexagonus Leach, 1815)] и ряд других видов с разных хозяев. Взаимоотношения этих «видов» до сих пор не выяснены, поэтому нет оснований полагать, что формы, описанные советскими авторами, отличающиеся от I. hexagonus и считавшиеся до сих пор I. crenulatus, являются синонимом уже известного в литературе вида.

Поэтому мы предложили для паразита сурков, личинки и нимфы которого описаны в работе Н. А. Филипповой (1958), новое название. Дальнейшие исследования должны показать, какие взаимоотношения существуют между I. filippovae и клещами, снятыми с хищников, других грызунов, насекомоядных и других животных.

ЛИТЕРАТУРА

Галузо И. Г., 1950. Кровососущие клещи Казахстана, IV, Алма-Ата.

Джапаридзе Н. И., 1956. Клещ Ixodes crenulatus Koch и некоторые данные по его биологии, Сообщ. АН ГрузССР, 17, 6.

Дубинин В. Б., 1948. Иксодовые клещи степей юго-восточного Забайкалья и их эпидемиологическое значение, Эпидемиол.-паразитол. экспед. в Иран и паразитол. исслед. 1941—1943 гг., Изд-во АН СССР.

Емельянова Н. Д., 1958. К изучению морфологии забайкальского клеща Ixodes crenulatus Koch, 1844 (Ixodidae, Parasitiformes), Изв. Иркутск. гос. н.-и. противочумн. ин-та Сибири и Дальнего Востока, 17.

Померанцев Б. И., 1950. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР, IV, 2, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Сердюкова Г. В., 1956. Иксодовые клещи фауны СССР, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Филиппова Н. А., 1954. К диагностике некоторых видов иксодовых клещей рода Ixodes Latr. (подрод Ixodes s. str.) по личинкам и нимфам, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 1.— 1954а. К диагностике клеща Ixodes (Exopalpiger) triangulicepsBir. по личинкам и нимфам, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 5.— 1957. Новый вид клеща — Ixodes stromi и его положение в системе Ixodinae, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 6.— 1957а. Систематические группировки клещей подсемейства Ixodinae Палеарктики, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 6.— 1958. Материалы по личинкам и нимфам подсем. Ixodinae Banks, 1907, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, 18.

Nuttall G. H., Warburton C., 1911. Ticks, a Monograph of the Ixodoidea, II, Cambridge.

Schulze P., 1930. Erster Beitrag zu einer Zeckenfauna Dänemarks, Sitzungsber. und Abh. naturforsch. Ges. Rostock, III, F. 2 — 1937. Die kleinhöhlenbewohnenden Zecken der Artengruppe um Ixodes autumnalis Leach 1815, Z. Parasitenkunde, 9, 3.— 1942. Die morphologische Bedeutung des Afters und seiner Umgebung bei den Zecken, Z. Morphol. und Ökol. Tiere, 38, 3.

Schulze P., Schlottke E., 1929. Kleinhöhlenbewohnende deutsche Zecken, Sitzungsber. und Abh. naturforsch. Ges. Rostock, III, F. 2.

ON THE DIAGNOSTIC OF THE TICK IXODES HEXAGONUS LEACH BY ITS LARVAE AND NYMPHS

V. CHERNY

Biological Institute of the Academy of Sciences of Czechoslovakia (Prague)

Summary

The author presents a description of the larvae and nymph of the tick Ixodes hexagonus Leach. He shows that the name I. crenulatus Koch used in the Soviet literature for forms differing from. I. hexagonus is synonymous to the latter and proposes a new name for the species parasitizing Marmots: I. filippovae nom. n.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ ТЛЕЙ (APHIDIDAE) В СВЯЗИ С БИОХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ ИХ ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ ХОЗЯЕВ

Г. Х. ШАПОШНИКОВ и *Э. И. ЕЛИСЕЕВ*
Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

А. К. Мордвилко (1901) давно уже указал на зависимость жизненного цикла гетерецийных тлей от качества пищи на их первичных и вторичных хозяевах. В последнее время вопрос этот изучался экспериментально (Kennedy and Booth, 1954), однако без биохимического анализа состава пищи. Известно также немало исследований, в которых развитие, размножение и поведение тлей в той или иной мере сопоставляются с биохимическим составом их кормовых растений (см. Шапошников, 1959). Однако в этих работах не делается попыток установить связь между жизненным циклом тлей и качеством пищи на их хозяевах. Вместе с тем сравнительная биохимическая оценка питающего субстрата тлей на их первичных и вторичных хозяевах в определенные периоды вегетации представляет большой интерес для понимания столь сложного и широко распространенного среди тлей явления, как сезонная смена хозяев.

Объектами исследования были три близких формы тлей из рода Dysaphis CB. Из галлов на листьях яблони (Malus) тли в конце весны перелетают на вторичных хозяев: Dysaphis radicicola Mordv.— на щавель (Rumex), D. anthrisci anthrisci CB — на купырь (Anthriscus) и D. anthrisci chaerophyllina Shap.— на бутень (Chaerophyllum maculatum). Осенью тли возвращаются на первичного хозяина, где и зимуют. Наблюдения проводились на Северном Кавказе, в районе Майкопской опытной станции Всесоюзного института растениеводства, в 1955 и 1957 гг. Биологическая часть работы выполнена Г. Х. Шапошниковым, биохимическая — Э. И. Елисеевым.

Развитие и поведение тлей на яблоне в весенний период наблюдались как на открытых побегах, так и под специальными изоляторами — через каждые 5—7 дней на одном и том же дереве. С этого же дерева брали также пробы на биохимический анализ. Галлы не могли быть дифференцированы по видам тлей, поэтому данные анализов приходится рассматривать как средние. На травянистых растениях наблюдения вели в лаборатории через день, в поле — нерегулярно. Пробы для анализов брали в следующие сроки: 1) в период развития нимф в галлах в начале массового разлета мигрантов (13 мая 1955 г.); 2) в период окончания разлета мигрантов с яблони и начала образования колоний тлей на вторичных хозяев (2 июня 1955 г.); 3) в период, когда тлей на яблоне (в природе) уже нет (13 июня 1957 г.); 4) в начале массового появления ремигрантов (полоносок) на яблоне (7 октября 1955 г. и 8 октября 1957 г.).

У здоровых растений исследовали те части, на которых обычно сосут тли, у поврежденных листьев яблони — только участки, превращенные в галлы. Аналитическая проба после 2—3-часового пребывания в темноте (перевозка) измельчалась. В навеске 20 *г* определяли содержание воды путем высушивания при температуре 100—102°. Другую часть пробы после прекращения действия ферментов высушивали, растирали в ступке и хранили в бумажных пакетах в эксикаторе. Азот определяли по методу Кьельдаля, сахара — по Бертрану, золу — путем сжигания навески в муфельной печи.

Результаты биохимических анализов приведены в таблице и на рисунке.

Чтобы иметь возможность правильно оценить данные химического анализа, следует попытаться рассмотреть их в связи с изменениями жизненного цикла тлей.

Содержание в растениях химических веществ (в процентах на сырой вес)

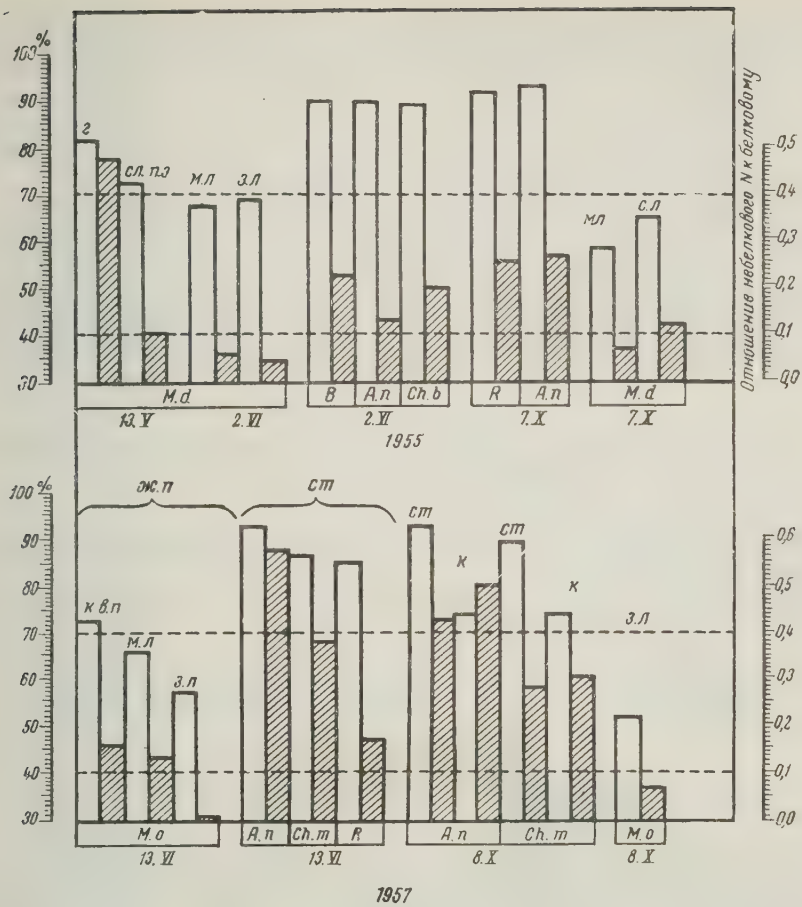
Виды растений	Части растений	Даты	Вода	Сахар			Азот			Зола
				моноза	сахароза	сумма сахаров	белковый	небелковый	общий	
Определения 1955 г.										
Malus domestica	Листовые галлы	13.V	80,9	0,56	0,32	0,88	0,394	0,183	0,577	0,99
» »	Листья, соседние с галлами, почти зрелые	13.V	72,7	0,97	0,44	1,41	0,775	0,082	0,857	1,52
» »	Молодые листья	2.VI	68,4	0,97	0,66	1,63	1,159	0,067	1,226	1,42
» »	Зрелые листья	2.VI	68,9	0,77	0,31	1,08	0,934	0,047	0,981	2,34
» »	Молодые листья	7.X	59,0	0,83	0,73	1,56	1,100	0,086	1,186	2,60
» »	Стареющие листья	7.X	65,7	0,88	0,20	1,08	0,758	0,097	0,855	2,64
Rumex sp.	Основание стебля	2.VI	90,4	0,48	0,02	0,50	0,223	0,053	0,276	1,42
» »	То же	7.X	92,2	0,32	0,04	0,36	0,177	0,046	0,223	1,26
Anthriscus nemorosa	» »	2.VI	90,0	1,14	0,08	1,22	0,145	0,020	0,165	2,05
	» »	7.X	93,8	0,16	0,05	0,21	0,095	0,026	0,121	1,33
Chaerophyllum bulbosum	» »	2.VI	89,6	1,02	0,36	1,38	0,152	0,031	0,183	1,67
Определения 1957 г.										
Malus orientalis	Вершины жировых побегов	13.VI	72,9	0,36	1,94	2,30	0,482	0,076	0,558	—
» »	Молодые листья с жировых побегов	13.VI	66,2	1,23	2,21	3,44	0,887	0,122	1,009	—
» »	Зрелые листья с жировых побегов	13.VI	57,8	1,17	0,37	1,54	1,110	0,003	1,113	—
» »	Зрелые листья	8.X	52,6	2,82	0,49	3,31	0,947	0,067	1,014	—
Anthriscus nemorosa	Основание стебля	13.VI	92,9	0,47	0,09	0,56	0,095	0,055	0,150	—
» »	То же	8.X	93,8	0,50	0,00	0,50	0,123	0,053	0,176	—
» »	Корни	8.X	74,3	0,84	3,93	4,77	0,201	0,101	0,302	—
Chaerophyllum maculatum	Основание стебля	13.VI	86,7	1,02	0,11	1,13	0,124	0,047	0,171	—
То же	То же	8.X	89,6	0,38	0,00	0,38	0,103	0,029	0,132	—
» »	Корни	8.X	74,7	1,26	0,52	1,78	0,288	0,089	0,377	—
Rumex sp.	Основание стебля	13.VI	85,7	0,68	0,39	1,07	0,244	0,040	0,284	—

1. Прежде всего важно выявить биохимические особенности, характеризующие благоприятные и неблагоприятные условия питания тлей на первичном хозяине.

Наблюдения над тлями первых пяти поколений показывают, что наилучшие условия питания для них имеются весной на молодых листьях (растущих, верхушечного яруса), на которых тли как в полевых и лабораторных опытах, так и в природе вызывали образование нормально развитых галлов. Мало пригодны для питания тлей молодые листья в начале лета; в природе тли на них не встречались; в полевых опытах резко снижали плодовитость, медленно развивались и вызывали лишь образование плохо развитых галлов. Кора на верхушках молодых побегов в начале лета представляет несколько лучшие условия питания для тлей, однако галлов на ней совсем не образуется. Совершенно непригодны зрелые листья (не растущие, нижнего яруса) — как летом, так и весной.

Данные биохимического анализа позволяют заключить, что субстрат, благоприятный для развития и размножения тлей на яблоне, характеризуется высоким содержанием небелкового азота по отношению к белковому в сочетании с высоким содержанием воды (см. рисунок).

Нет сомнения в том, что азот и вода далеко не исчерпывают всех необходимых условий для питания тлей. Однако те данные, которыми мы



Содержание воды в процентах (незаштриховано, левая шкала) и отношение небелкового азота к белковому (заштриховано, правая шкала) в тканях растений. Опыты 1955 и 1957 г.

Пунктирные линии указывают примерную границу между благоприятными и неблагоприятными условиями жизни тлей: верхняя линия — в части содержания воды, нижняя — отношения небелкового азота к белковому

M. d — Malus domestica, *R* — Rumex sp., *A. n* — Anthriscus nemorosa, *Ch. m* — Chaerophylum maculatum, *Ch. b* — Chaerophyllum bulbosum, *M. o* — Malus orientalis; *г* — галлы, *сл. п. э* — соседние с галлом почти зрелые листья, *м. л* — молодые листья, *з. л* — зрелые листья, *с. л* — стареющие листья, *ж. п* — жировые побеги, *к. в. п* — кора, вершина побега, *ст* — стебли, *к* — корни

Исправление в корректуре. В верхней части рисунка, над второй и третьей группами столбиков пропущена надпись *ст*; под второй группой — вместо *B* следует читать *R*

располагаем, позволяют считать показателем таких условий высокие значения отношения азота небелкового к азоту белковому в сочетании с высоким содержанием воды, причем в настоящее время это единственный показатель.

Неблагоприятные условия для тлей наступают с усилением в питающей их части растения процессов синтеза органических веществ, в первую очередь белка, и при снижении содержания воды. Аналогичные данные получены и в отношении некоторых других видов тлей (Костик, 1957; Шапошников, 1959).

2. Мы вправе были ожидать, что биохимические характеристики питающих субстратов, благоприятных для тлей, на первичном и вторичном хозяевах окажутся сходными. И, действительно, отношение небел-

кового азота к белковому и содержание воды (см. рисунок) у вторичных хозяев даже выше, чем у первичных. Это отмечается как в конце периода разлета мигрантов, так и позднее — до конца сезона. Таким образом, миграция тлей в конце весны с яблони на травянистые растения характеризуется переходом от худших условий питания к лучшим. Отсюда представляется вполне закономерным искать причины миграции в ухудшении условий питания на первичном хозяине.

3. В течение лета условия питания тлей на вторичных хозяевах не ухудшаются. Осенью на яблоне они явно хуже, чем на травянистых растениях (см. рисунок). Следовательно, при ремиграции тли переходят от лучших условий питания к худшим, поэтому исторические причины ремиграции исследуемых видов, а равно и стимулы, вызывающие ремиграцию в настоящее время, едва ли целесообразно искать в условиях питания.

ЛИТЕРАТУРА

Костик Ф. Д., 1957. К изучению природы филлоксероустойчивости некоторых сортов виноградной лозы, Изв. Молдавск. филиала АН СССР, № 7.

Мордвилко А. К., 1901. К биологии и морфологии тлей (сем. Aphididae Pass.), Тр. Русск. энтомол. о-ва, XXXIII, 1—84.

Шапошников Г. Х., 1959. Становление смены хозяев и диапаузы у тлей (Aphididae) в процессе приспособления к годичным циклам их кормовых растений, Энтомол. обозр., XXXVIII, 3.

Kennedy J. S. and Booth C. O., 1954. Host Alternation in Aphis fabae Scop., II, Ann. Appl. Biol., 41.

LIFE CYCLES OF APHIDIDAE IN RELATION TO BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THEIR PRIMARY AND SECONDARY HOSTS

G. CH. SHAPOSHNIKOV and *E. I. ELISSEEV*

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

The data of biochemical analysis of plants show the substrate favourable to three aphids of the genus Dysaphis CB to be characterized by the combination of high content of non-protein (soluble) nitrogen with respect to protein one with a high water content. In early summer, owing to migration of aphids from apple trees to grasses their conditions of feeding improve, while in autumn, owing to re-migration, they deteriorate. Therefore the causes of migration should be looked for in the deterioration of the conditions of feeding on the primary host, while the causes of re-migration are hardly connected with nutrition.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ЛИЧИНОК ПЫЛЬЦЕЕДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА ALLECULINAE (COLEOPTERA, ALLECULIDAE)

Б. Р. СТРИГАНОВА

Лаборатория почвенной зоологии Института морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Семейство пыльцеедов (Alleculidae) разделяется на два подсемейства — Alleculinae и Omophlinae (Borchmann, 1910; Оглоблин и Знойко, 1950). Личинки Alleculinae распространены в лесной и лесостепной зонах, а в степной зоне — под пологом лесонасаждений; обитают преимущественно в гнилой древесине; некоторые из них, особенно в более сухих местностях, встречаются в почве под деревьями. Представители подсемейства Omophlinae встречаются на открытых участках, их ареалы находятся в основном в степной и полупустынной зонах (Оглоблин и Знойко, 1950).

Пыльцееды близки к семейству чернотелок; личинки тех и других имеют много общего в строении и образе жизни и объединяются в практике сельскохозяйственной энтомологии в одну группу «ложнопроволочников».

Из личинок двух подсемейств пыльцеедов более сходными с личинками чернотелок являются Alleculinae. Подсемейство Omophlinae — более специализированная группа, резко отличающаяся от Alleculinae и Tenebrionidae отсутствием поперечной мускулатуры тела, слиянием тергитов, плейритов и стернитов в сплошное кольцо, редукцией подталкивателя и рядом других признаков (Гиляров, 1949). Подробный обзор и определительные таблицы личинок подсемейства Omophlinae приведены у Д. А. Оглоблина и Д. В. Знойко (1950). Подсемейство Alleculinae изучено слабо, определительная литература по нему для СССР отсутствует, а зарубежная недостаточна.

Одна из первых определительных таблиц группы Alleculinae, составленная Коршефским (R. Korschefsky, 1943), включает пять родов (Allecula, Mycetochara, Isomira, Prionychus, Pseudocistela). Ларссон (S. G. Larsson, 1945) охарактеризовал датских Alleculinae, использовав в основном описания и рисунки Коршефского и дополнив его таблицу лишь описанием рода Hymenalia. В определителе А. М. Ильинского (1948) дано краткое описание рода Mycetochara. Несколько североамериканских видов определено и описано Крэйхедом (T. C. Craighead, 1950).

В настоящей работе приводятся описания личинок подсемейства Alleculinae, выделяются новые диагностические признаки, на основании которых составлена определительная таблица.

Личинки Alleculinae были собраны во время экспедиционных работ М. С. Гиляровым (1947—1956 гг.) и коллективом лаборатории почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР (1957—1958 гг.) в лесостепной и степной зонах Европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе. Кроме того, мы располагали несколькими экземплярами личинок из коллекции д-ра Ван-Эмдена (F. I. von Emden).

В лаборатории были выведены из личинок жуки видов Pseudocistela cerambycoides L. и Prionychus melanarius Germ. Определение остальных личинок Alleculidae проверялось путем сопоставления их встречаемости с данными по распространению взрослых жуков. Окончательно идентифицировать личинок со взрослыми формами этим методом не уда-

лось, так как ареалы большинства видов очень широки и накладываются друг на друга. Определенные личинки Alleculidae были посланы на проверку д-ру Ван-Эмдену.

Среди взрослых жуков Alleculidae, собранных в указанных выше местах, встречаются представители трех триб подсемейства Alleculinae: триба Alleculini (роды Prionychus, Hymenalia), триба Gonoderini (роды Pseudocistela, Gonodera, Isomira), триба Mycetocharini (род Mycetochara) (Арнольди, Гиляров, Образцов, 1951; Арнольди, 1953).

По определительным таблицам Коршефского (1943), Ларссона (1945) и Крэйхеда (1950) удалось установить общие признаки личинок каждой трибы: личинки трибы Alleculini имеют твердые, желтые, сильно склеротизированные покровы, толстое тело, заостренный конец каудального сегмента. У личинок трибы Gonoderini тело бледное, тонкое, с более мягкими покровами, вершина каудального сегмента притуплена. Личинки Mycetochara хорошо отличаются от представителей двух первых триб наличием длинных выростов на анальной подпорке, а также многочисленными длинными щетинками на каудальном сегменте.

При определении личинок мы исходили из этих общих признаков триб. По морфологическим признакам рассматриваемых личинок Alleculinae можно разделить на семь групп. Ниже приводятся описания этих групп и их определения (рисунки и описания конечностей приводятся только для Prionychus, так как строение и вооружение конечностей у всех групп однотипно).

PRIONYCHUS ATER F.

Личинка цилиндрической формы, светло-желтого цвета. Голова окрашена темнее тела (рис. 1, *1*). Покровы твердые, блестящие, мелко пунктированы, с поперечной морщинистостью, более редкой к заднему концу тела. По заднему краю сегментов расположены каемки (1/5 длины сегмента) более темно окрашенные, с продольной штриховкой на тергитах. Плевро-стернальные швы развиты на всех сегментах брюшка. На каждом тергите на уровне каемки от плеврального шва отходят поперечные полукруглые швы (рис. 1, *1*). Голова овальная, наклонена к оси тела, уплощена в дорсо-вентральном направлении. Эпикраниальный и лобные швы хорошо развиты. Части ротового аппарата свободно прилегают друг к другу. Эпистомальный шов хорошо выражен. Наличник трапециевидный, с 4 щетинками, расположенными в поперечном направлении.

Антенны 4-членистые. 1-й членик широкий, муфтообразный, 2-й и 3-й членики приблизительно равны по величине. 4-й членик маленький, с несколькими тонкими щетинками. Сенсиллы расположены на вершине 3-го членика, окружая 4-й в виде подковообразной площади (рис. 1, *7*).

Глазки расположены у основания антенн по 2 с каждой стороны (рис. 1, *1*). Иногда глазки сливаются друг с другом, у личинок старших возрастов могут совсем отсутствовать. На щеках позади глазков группа мелких щетинок (рис. 1, *1*).

Верхняя губа (labrum) хорошо развита (рис. 1, *2*). На верхней поверхности расположены щетинки в два ряда, у переднего края 6 небольших щетинок, во втором ряду 4 крупных щетинки с бугорками у основания. На нижней поверхности верхней губы центральная часть выпуклая (рис. 1, 2*a*). У переднего края имеется ряд из 8 щетинок (по 2 толстых щетинки по бокам, 4 мелкие в центре). Ниже расположены 2 щетинки и на дискальной части еще 2 толстых щетинки (рис. 1, 2*a*).

Мандибулы сильно склеротизированы, темно окрашены (рис. 1, *6*). На вершине 3 зубца, жевательная поверхность складчатая. На ребре между верхней и боковой гранями ближе к вершине толстый шипик, в боковом углу — 4 длинные щетинки, заходящие за наличник.

Максиллы (рис. 1, *5*) состоят из основного членика (cardo) стебелька (stipes), 3-членикового щупика (palpi maxillares) и жевательной лопасти, образованной сросшимися galea и lacinia (рис. 1, *5*). На вершине жевательной лопасти, соответствующей galea, имеется не-

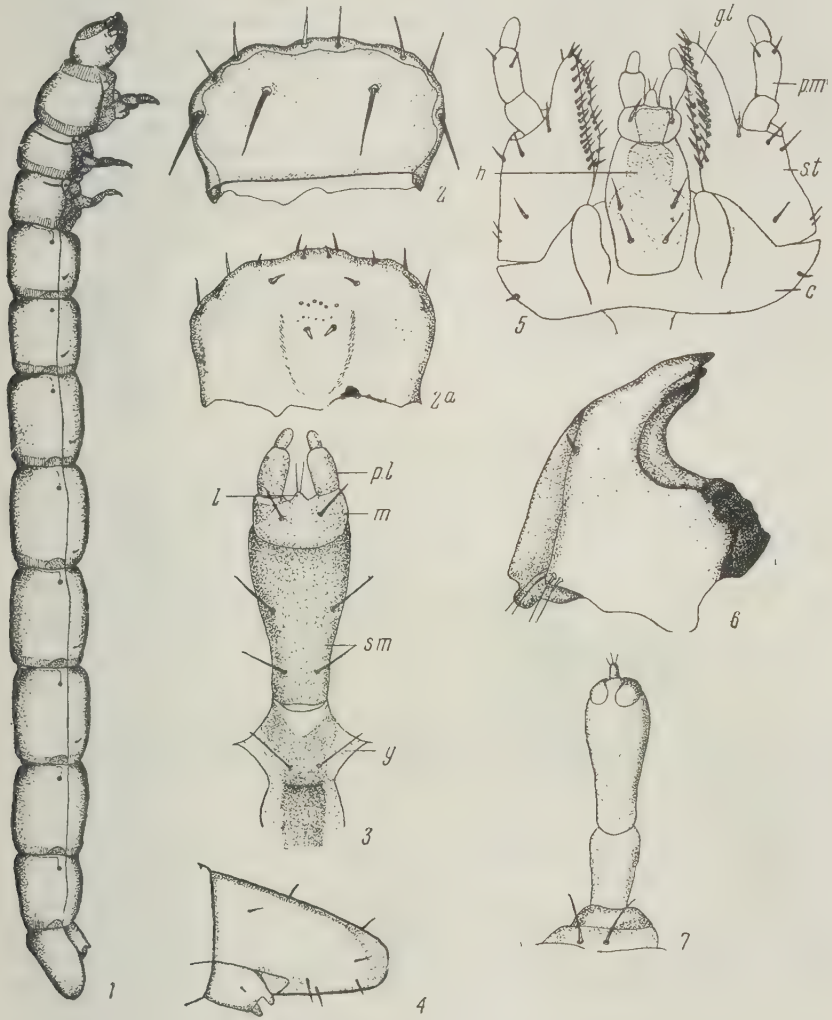


Рис. 1. Prionychus ater F.

1 — общий вид; *2* — верхняя губа, верхняя сторона, *2a* — то же, нижняя сторона; *3* — нижняя губа: *m* — ментум, *sm* — субментум, *g* — горловая пластинка, *l* — язычок, *p. l* — нижнегубные щупики; *4* — IX сегмент и анальная подпорка; *5* — максилла: *c* — кардо, *st* — стипес, *gl* — жевательная лопасть, *p. m* — нижнечелюстные щупики, *h* — гипофаринкс, *6* — мандибула *7* — антенна

сколько шипиков. На внутреннем крае жевательной лопасти расположены 2 ряда шипиков, ограничивающих небольшую вытянутую площадку.

Нижняя губа (labium) состоит из подбородка (mentum), подподбородка (submentum) и горловой пластинки (рис. 1, *3*). Нижнегубные щупики (palpi labiales) 2-члениковые, между ними находится язычок. Подподбородок несет 4, подбородок и язычок — по 2 щетинки. Гипофаринкс с раздвоенной вершиной, сильно склеротизирован (рис. 1, *5*).

Конечности развиты неодинаково, I пара ног крупнее и сильнее остальных (рис. 2). Внешняя часть тазиков уплощена, образующаяся площадка окружена 2 рядами щетинок. На вертлугах по 2 шипика. Внутренние части бедра и голени образуют гребень, на котором находятся толстые щетинки: на бедре — по 3, на голенях ног — от 2 до 8 щетинок и 2 у основания коготков. Коготки изогнутые, сильно склеротизированные. На всех члениках конечностей, кроме того, имеются длинные тонкие щетинки.

I грудной сегмент (рис. 1, *1*) заметно крупнее остальных, с 2 поясками — у переднего и заднего краев тергита. Пояски окрашены темнее, чем остальная часть сегмента. Продольная штриховка явственно выделяется. По бокам на уровне переднего пояска 2 щетинки, у заднего пояска — 4 щетинки. На II грудном тергите у переднего края поперечная темная полоска (рис. 1, *1*). На III грудном тергите у переднего края по бокам 2 маленькие поперечные темные полоски (рис. 1, *1*).

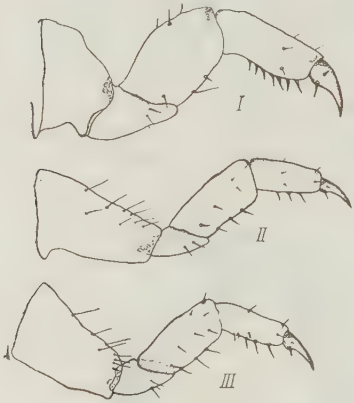


Рис. 2. Конечности Prionychus ater F.

I — первая пара, *II* — вторая пара, *III* — третья пара

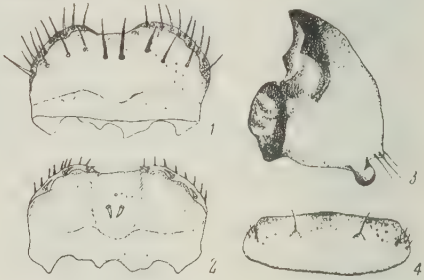


Рис. 3. Pseudocistela cerambycoides L.

1 — верхняя губа, дорсальная сторона, *2* — то же, вентральная сторона, *3* — мандибула, *4* — клипеус

Анальная подпорка плоская, с 2 небольшими выступами (рис. 1, *4*). Каудальный сегмент конусовидный (рис. 1, *4*). Дыхальца круглые. Длина тела до 32 *мм*.

Личинки собраны из гнилой древесины и почвы в Луганской, Ростовской, Воронежской, Киевской областях и в Краснодарском крае. Личинки идентичны с одним из экземпляров, присланных Ван-Эмденом и определенных им как Prionychus ater F. на основании выведения.

PRIONYCHUS MELANARIUS GERM.

Личинки очень сходны с P. ater по величине и общему габитусу. Отличаются тем, что в боковых углах мандибул у них только 2 длинных щетинки. На III грудном тергите в передней части нет боковых темных полосок. Личинки собраны из почвы и гнилых пней в Ростовской, Луганской областях, в Крыму. На Кавказе эта группа отсутствует. Личинки определены путем выведения. Взрослый жук выведен из личинки, присланной В. Г. Долиным из Канева (УССР)

PSEUDOCISTELA CERAMBYCOIDES L.

Крупные личинки бледно-желтого цвета с тонкими покровами. Голова окрашена немного темнее тела. Личинки отличаются от всех других групп вооружением переднего края головы. На наличнике имеет-

ся 2 бугорка, более или менее выраженных, на вершине которых крупные щетинки. По бокам наличника находятся пучки из трех маленьких щетинок (рис. 3, *4*). На переднем крае верхней губы в два ряда густо расположены щетинки в виде щетки (рис. 3, *1*) На задней части мандибул в боковом углу 3 длинных направленных назад щетинки, заходящих за наличник (рис. 3, *3*).

Два глазка отстоят друг от друга на некоторое расстояние. Анальная подпорка плоская. Каудальный сегмент сужается к концу. Длина личинок до 30 *мм*.

Личинки собраны из гнилой древесины в Воронежской, Луганской, Ростовской, Тульской областях, в Краснодарском крае, на Кавказе. Из личинок, собранных в Тульской обл., выведены взрослые жуки Pseudocistela cerambycoides L.

GONODERA

Личинки вытянутые, тонкие, бледно окрашены, в большинстве случаев с мягкими покровами и мелкой пунктировкой. Лобные швы расходятся в виде правильных полукругов. Эпистом окрашен более темно

Рис. 4. Gonodera

1 — верхняя поверхность головы; *2* — верхняя губа, дорсальная сторона, *3* — то же, вентральная сторона, *4* — мандибула

или покрыт темными пятнами (рис. 4, *1*). На верхней поверхности верхней губы 6 мелких щетинок у края и 5 крупных щетинок в дискальной части (рис. 4, *2*). На нижней поверхности у переднего края с боков по 3 крупных шипика, в середине 4 мелких. На диске с нижней стороны labrum 2 толстые щетинки (рис. 4, *3*). На мандибулах в нижнем углу с боковой стороны 2 длинные тонкие щетинки (рис. 4, *4*). IX сегмент слабо сужается к концу, тупо закруглен. Длина до 24 *мм*.

Личинки собраны из почвы, подстилки и гнилой древесины в Луганской, Воронежской, Ростовской областях, в Краснодарском крае, на Кавказе.

По морфологическим признакам личинки данной группы приближаются к трибе Gonoderini (тонкое бледное тело, тупой конец каудального сегмента). Как установлено по взрослым жукам, в местах распространения личинок этой группы встречаются три рода трибы Gonoderini. Признаки личинок Pseudocistela точно установлены путем

выведения личинок в лаборатории, для рода Isomira исследованные личинки слишком велики. Это означает, что путем исключения остается род Gonodera. Ван-Эмден согласился с этим предположением на основании сопоставления длины личинок и длины имаго. Он исходил из того, что личинки Alleculinae могут превышать длину взрослых форм почти в 2,5 раза. Взрослые жуки рассматриваемой группы должны иметь длину около 11 *мм*, что лучше всего соответствует роду Gonodera.

Среди личинок данного рода можно выделить две подгруппы, различающиеся строением антенн: в одном случае 2-й и 3-й членики антенн равной длины, в другом — 3-й членик значительно длиннее 2-го. Личинки первой подгруппы встречаются во всех отмеченных выше точках, распространение личинок второй подгруппы ограничивается лишь пределами Кавказа.

Среди взрослых жуков рода Gonodera, собранных в указанных областях, преобладают виды G. luperus Hbst., G. pulcherrima Fald. и G. macrophthalma Rttr. Вид G. luperus широко распространен в Европейской части СССР. G. pulcherrima и G. macrophthalma встречаются на Кавказе. Поэтому можно заключить, что личинки, различающиеся строением антенн, принадлежат к двум разным видам рода Gonodera: личинки с равными по величине 2-м и 3-м члениками антенн, широко распространенные в лесостепной и степной зонах и на Кавказе, являются G. luperus; личинки, у которых 3-й членик антенн превосходит по величине 2-й, встречающиеся только на Кавказе, могут быть либо G. pulcherrima, либо G. macrophthalma. Так как большинство взрослых жуков, собранных в тех же местах, откуда взяты личинки, принадлежат к виду G. macrophthalma, то возможно, что кавказские личинки относятся к тому же виду.

ISOMIRA

Очень мелкие личинки, до 13 *мм* длины, с мягкими бледными покровами. Последний сегмент тупо закруглен. Анальная подпорка немного выпуклая. На верхней губе 4 щетинки во втором ряду (рис. 5, *2*). В отличие от личинок Prionychus, у которых 2 средние щетинки крупнее, у личинок Isomira все 4 щетинки совершенно одинаковы и направлены вертикально вверх. В наружных углах мандибул 2 длинные щетинки. Сенсиллы на антеннах широкие, занимают всю вершину 3-го членика (рис. 5, *1*).

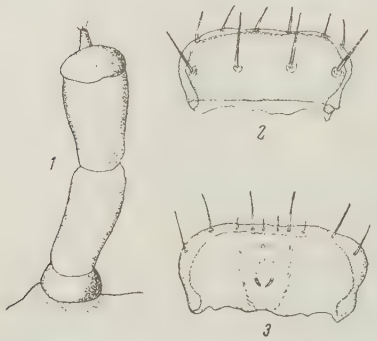


Рис. 5. Isomira

1 — антенна; *2* — верхняя губа, дорсальная сторона; *3* — то же, вентральная сторона

Личинки встречались в почве во всех точках сборов в Европейской части СССР и на Кавказе. По определителю Коршефского это Isomira murina L.

В материалах, собранных И. В. Стебаевым на Южном Урале (восточный склон Ильменского хребта), имеется несколько экземпляров Isomira, отличающихся от личинок из других мест. Южноуральские личинки Isomira крупнее, склеротизация их покровов выражена в большей степени. 3-й членик антенн почти вдвое длиннее 2-го и вздут у вершины. На верхней губе 2 средние щетинки 2-го ряда крупнее боковых, как у личинок Prionychus ater F. Взрослые жуки Isomira, собранные в этих же точках на Южном Урале, определены Л. В. Арнольди как I. murina L. Надо полагать, что этот вид имеет особую

южноуральскую модификацию. Ван-Эмден подтвердил наше определение данного рода как Isomira также и по соотношению величины личинок и имаго.

MYCETOCHARA

Мелкие личинки, до 12 *мм* длины. Покровы бесцветные, мягкие. Анальная подпорка выпуклая, с 2 длинными выростами (рис. 6, *2*). Каудальный сегмент покрыт щетинками, торчащими в разные стороны (рис. 6, *2*). На 3-м членике антенн в верхней части имеется венчик из очень мелких щетинок вокруг сенсиллы (рис. 6, *1*).

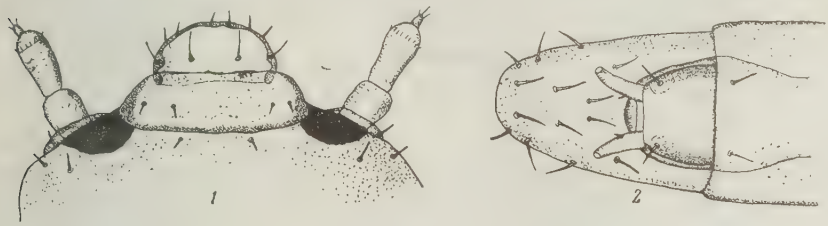


Рис. 6. Mycetochara
1 — передняя часть головы, *2* — IX сегмент и анальная подпорка (нижняя сторона)

Личинки собраны из гнилых стволов, пней и грибов в Луганской, Курской, Тульской областях, в Крыму, в Краснодарском крае, на Кавказе. Личинки Mycetochara определены по таблице А. М. Ильинского (1948).

В определительной таблице Коршефского в качестве основных диагностических признаков использовались форма каудального сегмента и количество щетинок на голенях. Эти признаки не являются характерными для родов и часто случайны. Так, количество щетинок на голенях (признак, по которому Коршефский различал роды Allecula и Mycetochara), неопределенно. У одного экземпляра на правой и левой голенях одной и той же пары ног может быть разное количество щетинок. Коршефский различает форму каудального сегмента у Prionychus и Pseudocistela и приводит рисунки каудальных сегментов того и другого рода. Но замеченные различия не являются характерными родовыми признаками. Как установлено на нашем материале, в таких случаях форма каудального сегмента зависит от фиксации, от состояния межсегментной мембраны. В одном случае она втянута под склерит предыдущего сегмента (соответствует Prionychus, на рисунке Коршефского), в другом — находится в растянутом положении (соответствует Pseudocistela, там же). Наконец, Коршефский не разделяет такие роды, как Pseudocistela и Gonodera. Нами вводятся новые диагностические признаки, включенные в приведенную ниже определительную таблицу.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛИЧИНОК ALLECULINAE ЕВРОПЕСКОЙ ЧАСТИ СССР

1(2). Анальная подпорка выпуклая, с 2 длинными выростами. На последнем сегменте длинные торчащие щетинки. Личинки мелкие, с бледными покровами, встречаются в гнилой древесине и грибах. Длина 12 *мм* . . . . . **Mycetochara** sp.

2(1). На анальной подпорке лишь маленькие выросты. Каудальный сегмент несет короткие тонкие щетинки, видимые только при большом увеличении.

3(4). На верхней стороне верхней губы большое количество шипиков, расположенных двумя неправильными рядами. У наружного края мандибул 3 длинные щетинки. На наличнике

2 крупных шипика в дистальной части, а по краям пучки из 3 маленьких шипиков . . **Pseudocistela cerambycoides** L.

1(3). На верхней стороне верхней губы в переднем ряду 6 щетинок, во втором — 4 или 5 щетинок. Наличник вооружен 4 небольшими щетинками.

5(10). На верхней стороне верхней губы во втором ряду 4 щетинки.

6(9). На тергите II грудного сегмента в верхней части имеется узкая темная поперечная полоска.

7(8). В наружном углу мандибул 4 длинные щетинки, заходящие из клипеус. На тергите III грудного сегмента в верхней части 2 короткие поперечные темные полоски по бокам. Личинки крупные, толстые, с желтыми склеротизированными покровами. Длина до 32 *мм* . . . . . **Prionychus ater** F.

8(7). В наружном углу мандибул только 2 длинные щетинки, заходящие на клипеус. На тергите III грудного сегмента в верхней части нет темных полосок по бокам . . . . . **Prionychus melanarius** Germ.

9(6). Поперечная полоска на II грудном тергите отсутствует. Личинки мелкие, с бледными тонкими покровами, тупо закругляющимся каудальным сегментом. Щетинки на верхней части верхней губы тонкие, направлены вертикально вверх. Сенсилла на антеннах большая, занимает всю вершину 3-го членика . . . . . **Isomira murina** L.

10(5). На верхней части верхнѐй губы 5 щетинок во 2-м ряду.

11(12). 2-й и 3-й членики антенн равны по величине. Личинки широко распространены в лесной и лесостепной зонах Европейской части СССР . . . . . **Gonodera luperus** Hbst.

12(11). 2-й членик антенн заметно короче 3-го. Личинки собраны в пределах Кавказа . . . . . **Gonodera macrophtholma Rttr.** (**pulcherrima** Fald.)

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди К. В. 1953. О лесостепных источниках и характере проникновения в степь лесных насекомых при степном лесоразведении, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 2.

Арнольди К. В., Гиляров М. С., Образцов Б. В., 1951. Животный мир в условиях степного лесоразведения, Тр. комплексн. экспед. по вопр. полезащ. лесоразв., т. I, вып. 1.

Гиляров М. С., 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых, М.— Л.

Ильинский А. М., 1948. Определитель яйцекладок, личинок и куколок насекомых, вредных в сельском хозяйстве, Гос. лесотехн. изд-во, М.

Оглоблин Д. А. и Знойко Д. В., 1950. Пыльцееды (сем. Alleculidae), ч. 2, подсем. Omophlini. Фауна СССР, нов. сер. Насекомые жесткокрылые, т. 18, вып. 8.

Borchmann F., 1910. Junk-Schenkling-Coleopterorum Catalogus, pars. 3.

Craighead F. C. 1950. Insect Enemies of Eastern Forests, Washington, U. S. Depart. Agricult., miscellaneous Publ., N 657.

Korschefsky R., 1943. Bestimmungstabelle der bekanntesten deutschen Tenebrionidenund Alleculiden-Larven (Coleoptera), Arb. physiol. angew. Entomol., Berlin. Dahlem, 10.

Larsson Sv. G., 1945. Danmarks fauna, 50.

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF AND IDENTIFICATION KEY TO ALLECULID-LARVAE OF THE SUBFAMILY ALLECULINAE (COLEOPTERA)

B. R. STRIGANOVA

Laboratory of Soil Zoology, Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

A description is given of larvae of five genera belonging to the subfamily Alleculinae (Family Alleculidae, Coleoptera) — Pseudocistela cerambycoides L., Prionychus melanarius Germ., Prionychus ater F., Gonodera, Isomira and Mycetochara. An identification key to the larvae based on new diagnostic characters is presented in the paper.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

О НОВЫХ ВИДАХ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ИЗ ТАДЖИКИСТАНА

И. К. ЛОПАТИН

Таджикский государственный университет (Сталинабад)

При изучении фауны жесткокрылых насекомых Таджикистана обнаружено большое число новых для науки видов, в том числе из семейства листоедов (Chrysomelidae). Некоторые из этих видов описаны в настоящей работе. Типы новых видов хранятся в коллекциях Зоологического института АН СССР.

LABIDOSTOMIS CURTUS LOP. SP. N.

Мелкий, удлиненный, в 2,5 раза длиннее своей ширины; темно-металлически-зеленый с синеватым отливом, надкрылья грязно-желтые с черноватыми пятнами на плечевых бугорках. Верхняя губа смоляно-черная; усики металлически-черно-фиолетовые, 2—3-й членики желтые, 1-й и 4-й с фиолетовыми пятнами.

Голова выпуклая, блестящая; темя с едва заметной продольной бороздкой посредине, в редких мельчайших точках и коротких, редких серебристых волосках; лоб с широким и довольно глубоким поперечным вдавлением, занимающим все пространство между глазами и покрытым мелкими поперечными морщинками и редкими грубыми точками; наличник с крупными боковыми зубцами и слабым тупым срединным зубцом. Челюсти прямые, с высоким острым килем (рис. 1, *1*) Усики короткие, начиная с 5-го членика расширенные.

Переднеспинка поперечная, почти вдвое шире своей длины, с вдавленным передним краем, в довольно густых (особенно на диске), но неглубоких точках, более крупных, чем на голове, и умеренно длинных прилегающих серебристых волосках, более редких посредине диска; задние углы переднеспинки утолщенные, приподнятые и торчащие вверх и в стороны, неметаллические. Щиток узкий с закругленной вершиной, при основании в мелких точках и коротких волосках. Надкрылья параллельные, в 1,7 раза длиннее своей общей ширины, матовые, в мелких густых поверхностных точках, кое-где собранных в ряды Ноги длинные, передние голени изогнутые, бедра всех ног с золотистым отливом. Длина 5 *мм*, ширина 2 *мм*. Южный Таджикистан: Шаартузское плато, степь, 5 апреля 1958 г. (1 самец, голотип).

От похожего по величине и форме тела L. glycyrrhizae Bek. отличается формой челюстей и пунктировкой переднеспинки. От видов группы metallica-nitida отличается пунктировкой и волосистостью переднеспинки и другими признаками, приведенными в описании.

LABIDOSTOMIS POLYGONI LOP. SP. N.

Похож на L. centrisculpta Pic., от которого отличается меньшей величиной, иной окраской, формой челюстей самца и строением копулятивного аппарата.

Самец (голотип). Крупный, коренастый, довольно параллельносторонний, матовый. Темно-металлически-зеленый с заметным золотисто-бронзовым отливом; нижняя часть головы, челюсти, а также 5—11-й членики усиков сине-фиолетовые, верхняя губа смоляно-черная, надкрылья темно-охристо-желтые, как и 2—3-й членики усиков.

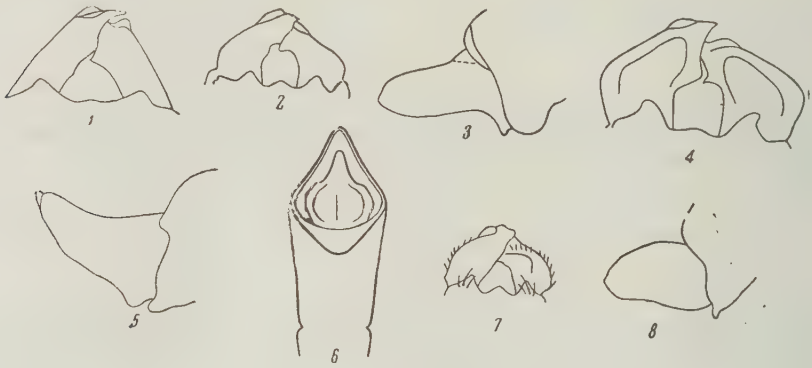


Рис. 1. Labidostomis

1 — L. curtus Lop., челюсти самца сверху; L. polygoni Lop., челюсти самца: *2* — сверху, *3* — сбоку; L. centrisculpta Pic., челюсти самца: *4* — сверху, *5* — сбоку; *6* — L. polygoni Lop., Aedeagus самца; L. lipskyi Lop., челюсти самца; *7* — сверху, *8* — сбоку

Голова с глубоким округлым вдавлением на лбу, темя выпуклое, с тонкой срединной бороздкой, довольно блестящее, в мелких, частых точках, сгущенных на боках, и коротких торчащих волосках; лобное вдавление в мелкой шагренировке и грубых глубоких точках, из которых торчат короткие волоски; наличник более грубо шагренирован, в отдельных точках и морщинках, трехзубчатый; срединный зубец наличника крупный, заметно короче и шире боковых зубцов, на которых расположены отдельные волоски. Челюсти довольно сильно изогнутые, от округлого киля сильно скошены внутрь и вниз, неложковидные, боковой их край высоко приподнят; при осмотре в профиль основание челюсти оттянуто в виде острого зубчика, а нижний щечный угол широко округлен (рис. 1, *2*, *3*). Форма челюстей самца может служить хорошим отличительным признаком при сравнении этого вида с L. centrisculpta; у последнего они иной формы (рис. 1, *4*, *5*). Усики с коротким 4-м члеником, слабо топоровидно расширенным к вершине.

Переднеспинка слабо-блестящая, в мельчайших морщинках и неглубоких рассеянных точках, которые на боках диска становятся редкими, а посредине образуют широкую продольную пунктированную полосу. Задние углы переднеспинки утолщенные, высоко приподнятые, черные.

Щиток широко округленный на вершине, в основной половине с двумя продольными пунктированными, покрытыми тонкими торчащими волосками вдавлениями, разделенными тонким гладким килем; вершинная половина гладкая, блестящая, голая.

Надкрылья продолговатые, параллельные, матовые, в сплошных мельчайших зернышках и редких мелких точках, не образующих рядов. Низ в довольно длинных, негустых беловатых волосках. Длина 9 *мм*, ширина 3,5 *мм*. Aedeagus см. на рис. 1, *6*.

Самка (аллотип). Меньше самца, наличник без зубцов, челюсти короткие, надкрылья с маленькой черной плечевой точкой, отсутствующей у самца. Юго-восточный Таджикистан; хребет Хозрати-шо, Аробболо, 2000—2500 *м* над ур. м., в массе на листьях Polygonum bucharicum, которые сильно объедают; северный склон Дарвазского хребта,

Калаи-Хусейн, 5 июля 1958 г. Шуроабад, 2000 *м* над ур. м. 23 июня 1958 г. Голотип и паратипы из Ароб-боло.

Массовый вид субальпийских лугов юго-восточного и центрального Таджикистана. В связи с питанием на дубильном растении Polygonum bucharicum должен считаться вредителем.

LABIDOSTOMIS LIPSKYI LOP. SP. N.

Самец (голотип). Средней величины, довольно узкий и параллельносторонний, матовый, синевато-зеленый, переднеспинка зеленая с золотистым отливом, надкрылья палево-желтые с мелкими бурыми точками на плечевых бугорках. Верхняя губа смоляно-черная, 2—4-й членики усиков желтые, 1-й с бурым основанием.

Голова небольшая, в довольно длинных редких волосках; лоб с широким поперечным вдавлением, покрытым грубыми морщинками и крупными точками; темя довольно густо пунктировано; наличник трехзубчатый, средний зубец заметно короче боковых, с прямоугольной вершиной, челюсти очень короткие и сильно изогнутые; нижний щечный угол при осмотре в профиль оттянут в виде удлиненного, закругленного зубца, направленного вперед и вниз (рис. 1, *7*, *8*). Усики со слабо расширенным на вершине 4-м члеником.

Переднеспинка слабо-блестящая, шагренированная, в довольно густых неравномерно расположенных точках, более крупных, чем на голове, сгущенных на диске; волосистость переднеспинки редкая, более заметная по бокам диска, волоски торчащие, недлинные. Щиток маленький, с гладкой вершиной и мелко пунктированной остальной частью. Надкрылья матовые, удлиненные, в мелко рассеянной и неправильной пунктировке. Длина 8,5 *мм*, ширина 2,5 *мм*.

Самка (аллотип). Мельче самца, наличник без срединного зубца, челюсти очень короткие, переднеспинка блестящая, с гладким диском и точками лишь при основании; надкрылья более густо пунктированы с черной точкой на плече. Восточный Таджикистан; хребет Петра I, Сабзи-Харв, 2000 *м* над ур. м. 10 июля 1954 г. На листьях тополя пирамидального. Всего 5 экз. (голотип, аллотип и 3 паратипа). От видов группы metallica отличается строением челюстей самца.

THELYTEROTARSUS (S. STR.) MURINUS LOP. SP. N.

Похож на T. karakirghiza Jcbs., но хорошо отличается большей величиной, иной формой тела, пунктировкой и другими признаками, приведенными в описании.

Удлиненный, параллельносторонний, с уплощенными надкрыльями, в очень густых белых волосках. Черный; верхняя губа, челюстные щупики, 2—4-й членики усиков полностью, 1-й и 5-й частично, ноги и узкое окаймление вершин надкрыльев ржаво-желтые.

Голова блестящая с плоским лбом и выпуклым теменем, разделенным неглубоким продольным вдавлением на две доли, пунктировка довольно густая, особенно по бокам лба и на темени, точки в этих местах крупнее промежутков между ними; наличник в более редких точках, с широкой выемкой на переднем крае; волоски на голове длинные, негустые. Усики тонкие, их 1—2-й членики вздутые, 3—4—5-й равны между собой по толщине, из них 4-й несколько длиннее остальных, следующие к вершинам слабо расширенные, с тонкими, длинными, торчащими в стороны, немногочисленными волосками, кроме обычного опушения.

Переднеспинка в 1,2 раза шире своей длины, в густой и неглубокой пунктировке; промежутки между точками на переднем крае образуют гладкие морщинки; волоски переднеспинки длинные и густые,

направленные вперед. Щиток широкий, густоволосистый, пунктированный.

Надкрылья в совершенно неправильной, более крупной и густой, чем на переднеспинке, пунктировке; промежутки между точками образуют густую сеть гладких морщинок. Бока надкрыльев параллельные, плечевые бугорки сильно выступающие; длина надкрыльев в 1,7 раза превышает ширину, их основной край с маленькими острыми зубчиками, направленными назад; пунктировка везде неправильная, более крупная, чем на переднеспинке, промежутки между точками имеют вид поперечных сплошных морщинок; волоски надкрыльев густые, более толстые, чем на переднеспинке, почти скрывающие основной фон; шовные углы слегка тупоугольные. Низ и ноги в длинных белых волосках. Длина 3,5 *мм*, ширина 2 *мм*. Центральный Таджикистан: озеро Искандер-Куль, 27 июля 1958 г., р. Искандер-Дарья, 29—30 июня 1959 г. Жуки на Atraphaxis. Всего 10 экз., включая типы и паратипы. Распространенные в Таджикистане виды этого рода приурочены к курчавке (Atraphaxis) и фисташке (Pistacia) и только T. hauseri Wse. живет на травянистом растении — югане (Prangos pabularia). Все виды — ксерофилы и встречаются на склонах южной экспозиции или в предгорьях.

CRYPTOCEPHALUS TURANGAE LOP. SP. N.

Самец (голотип). Мелкий, удлиненный, довольно параллельносторонний, блестящий. Желтый; надусиковые пятна на голове, два крупных продольных, хорошо заметных пятна на переднеспинке, разделенных узкой полоской, а также широкие, размытые, слабо заметные продольные полосы на надкрыльях, не доходящие до бокового края и шва и заканчивающиеся на вершинном скате, ржаво-рыжие. Пигидий желтый. Узкая кайма по зубчатому основанию переднеспинки и еще более узкая каемка по основанию надкрыльев, вершина и основание щитка и весь низ, за исключением переднегруди, черные.

Голова слабо блестящая, уплощенная, без точек, с продольной углубленной черточкой, заканчивающейся на уровне середины лба; нижний край слабо выпуклых глаз расположен заметно ниже передних углов переднеспинки. Усики стройные и длинные, их вершинный членик достигает конца брюшка; 1-й членик умеренной длины, уплощенный снизу и несколько изогнутый; 2-й членик маленький, почти шаровидный; 3-й вдвое длиннее 2-го; 4-й едва длиннее 1-го или 2-го и 3-го вместе взятых.

Переднеспинка выпуклая, сильно блестящая, вдвое шире своей длины, гладкая; боковой край ее при осмотре сверху едва заметен лишь у задних углов; наибольшая ширина переднеспинки несколько позади середины, отсюда кпереди ее бока заметно округленно-суженные; задние углы выступают в виде широких тупых зубчиков; основной край переднеспинки с короткими зубчиками. Переднегрудь с отвернутым и торчащим в виде широкого зубчика передним краем.

Надкрылья при основании не шире переднеспинки, вдвое длиннее последней и в 1,3 раза длиннее своей общей ширины, выпуклые, со слабым перехватом за плечами, блестящие; точечные бороздки правильные, в том числе и прищитковая, точки в рядах маленькие и неглубокие, к вершинам надкрыльев стертые, промежутки между точками в ряду вдвое крупнее самих точек; промежутки между рядами точек слегка выпуклые, что больше заметно на боках, с мельчайшими рассеянными точками, заметными при большом увеличении; шовные углы порознь узко закругленные; эпиплевры в передней трети довольно широкие, затем резко суженные и исчезающие.

Пигидий блестящий, в очень мелких зернышках и морщинках, боковые края его перед вершиной слабо выемчатые. Коготковый членик

задней лапки длинный, почти наполовину выдается из лопастей предыдущего. Aedeagus с завернутой вниз остро-треугольной вершиной в виде зубчика, что особенно хорошо заметно при осмотре в профиль (рис. 2). Длина 2,7 *мм*, ширина в плечах 1,3 *мм*.

Самка (аллотип). Крупнее и шире самца. Надкрылья за серединой заметно расширены, в 2,5 раза длиннее переднеспинки. Голова с плоским, округлым вдавлением на лбу, в неглубоких морщинках; 1-й членик усиков с тупоугольным выступом на нижнем крае ближе к основанию. Переднегрудь с хорошо заметным «воротничком», торчащим вниз в виде крупного зубца. Точечные ряды надкрыльев более резкие, точки в рядах коричневые, крупные, промежутки выпуклые. Пигидий трапециевидный, в полуприлегающих тонких волосках. Низ оранжево-желтый, бока брюшка более светлые, последний сегмент брюшка с широкой поперечной ямкой, усаженной по краям умеренно длинными торчащими волосками. Длина 3,5 *мм*, ширина 1,8 *мм*. Южный Таджикистан: тугаи дельты Вахша, 11 апреля 1958 г., 15—30 апреля 1959 г. тугаи дельты Кзыл-Су в районе Пархара, 17 мая 1958 г. Жуки на тополе туранге. Всего 20 экз., включая типы.

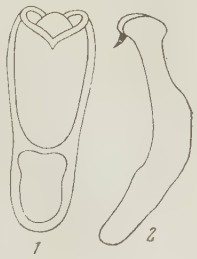


Рис. 2. Cryptocephalus turangae Lop.

Aedeagus самца: *1* — снизу, *2* — сбоку

Благодаря характерному рисунку переднеспинки, строению переднегруди и форме копулятивного аппарата самца хорошо отличается от других мелких желтых видов.

CRYPTOCEPHALUS ISKANDERI LOP. SP. N.

Самец (голотип). Короткий и широкий, выпуклый, в плечах наиболее широкий, отсюда кпереди сильно, а кзади слабо суженный. Снизу черный; голова ржаво-рыжая с 2 черными удлиненными пятнами между усиковыми впадинами и общим черным теменным пятном, доходящим до середины лба; переднеспинка оранжево-бурая с желтым передним краем и общим крупным смоляно-черным пятном с 2 косыми просветами в задней половине. Рисунок переднеспинки такого же типа, как у C. monilis, но более расплывчатый. Щиток черный. Надкрылья светлее переднеспинки, ржаво-рыжие; основная кайма, широкая шовная полоса, пятно на плече и крупное пятно, начинающееся посредине надкрылья и доходящее до половины вершинного ската, смоляно-черные; между плечевым пятном и швом имеется пятнообразное затемнение. Усики ржаво-желтые, к вершинам постепенно темнеющие; бедра смоляно-черные с желтым вершинным пятном, передние бедра светлее.

Голова уплощенная, в густой поверхностной пунктировке, с неглубокими морщинками между усиковыми впадинами.

Переднеспинка сильно выпуклая, от основания кпереди сильно суженная, ее ширина у основания в 1,4 раза превышает длину; боковые края при осмотре сверху видны от задних углов до середины; диск в густой и неглубокой пунктировке, состоящей из слегка продолговатых точек, задние углы короткие, прямые; каемка бокового края узко отвернутая, кзади слегка расширенная. Щиток удлиненно-сердцевидный, на вершине притупленный.

Надкрылья слабо блестящие, короткие, в 1,6 раза длиннее своей общей ширины, наиболее широкие в плечах (плечевые бугорки сильно выступающие), кзади слегка суженные; точечные ряды очень правильные, состоят из маленьких и неглубоких точек, ослабевающих кзади; междурядья плоские, в мелких косых морщинках; эпиплевры под плечом широкие, сильно изогнутые, на уровне переднего края брюшка резко суженные, но заметные до вершин

Пигидий в частых точках и негустых серебристых волосках. Низ в более длинных и густых волосках, не закрывающих, однако, фон. Ноги стройные, коготковый членик лапки выдается из узких лопастей предыдущего членика больше, чем наполовину. Длина 3 *мм*, ширина 1,8 *мм*.

Самка (аллотип). Крупнее и шире, более округлая. Окраска значительно светлее (черный рисунок заменен слабо заметным темно-бурым, а от пятен надкрыльев остаются только два перед вершинным скатом), лишь щиток и кайма по основанию переднеспинки и надкрыльев, а также шов постоянно остаются черными. Точечные ряды более мелкие, но четкие и правильные. Длина 3,9 *мм*.

Центральный Таджикистан: оз. Искандер-Куль и р. Искандер-Дарья, 1500—2000 *м* над ур. м., сухие стации на склонах, 27 июля 1958 г. 28—30 июня 1959 г. Жуки на кустарнике Atraphaxis. Всего 25 экз., включая голотип и аллотип. Близок к C. medvedevi m. = globulus m., но отличается правильными точечными рядами надкрыльев, рисунком и другими признаками.

Окраска довольно изменчива, часто наблюдается редукция черного рисунка, даже у самцов, так что от черных пятен переднеспинки и надкрыльев остаются только следы. С другой стороны, у отдельных особей самцов наблюдается неполное слияние плечевого и околощиткового пятен.

NEW SPECIES OF CHRYSOMELID-BEETLES (COLEOPTERA) FROM TAJIKISTAN

I. K. LOPATIN

Tajik State University (Stalinabad)

Summary

New species of Chrysomelid-beetles from southern parts of Central Asia are described. Labidostomis curtus sp. n. is close to L. glycyrrhizae Beck. but differs in the form of mandibulae and in dotted pattern on its pronotum. L. polygoni sp. n. is similar to L. centrisculpta Pic., but is smaller than this latter, mandibulae and aedeagus of males are of another form. L. lipskyi sp. n. differs from the group metallica-nitida in the male mandibulae structure. Thelyterotarsus (s. str.) murinus sp. n. resembles T. karakirghiza Jcbs. but differs distinctly in its dimensions, dense pilosity and the form of the body. Cryptocephalus turangae sp. n. can be readily distinguished from all yellow small sized species of the genus by the form of male aedeagus. C. iskanderi sp. n. differs from closely related globulus m. and medvedevi m. in regular dotted groves of elytra, in the pattern and structure of male aedeagus.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

ДУБОВЫЕ ОРЕХОТВОРКИ РОДА CYNIPS L. (HYMENOPTERA, CYNIPIDAE)

В. И. БЕЛИЗИН

(Курск)

Орехотворки, относящиеся к роду Cynips L. (=Diplolepis Geoffr.) широко распространены по территории Европейской части СССР и на Кавказе в пределах всего ареала произрастания дуба. Это наиболее распространенные и часто встречающиеся дубовые орехотворки. Они нередко размножаются в огромном количестве, особенно Cynips folii L. Обоеполое поколение этого вида в таких случаях уничтожает значительную часть спящих почек на стволах взрослых дубов и на ветвях более молодых растений. Агамное поколение образует на листьях дубов колоссальное количество круглых галлов, на образование которых деревья расходуют значительную часть питательных веществ, в ущерб приросту древесины и нормальной деятельности листьев. Между тем детальное исследование экономического значения видов рода Cynips L., изучение вреда, причиняемого ими дубу, по существу не ведется. Даже видовой состав насекомых до настоящего времени полностью не выявлен. Крайне слабо изучены эти орехотворки в Закавказье и совершенно не исследована их фауна на Дальнем Востоке. Статья является результатом обработки материалов Зоологического института АН СССР и собственных сборов автора, также переданных Зоологическому институту.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОДА CYNIPS L.

В течение года развиваются два поколения этих орехотворок — весеннее, обоеполое (бигамное) и осеннее партеногенетическое, однополое (агамное). Галлы бигамного поколения чаще всего развиваются на почках, реже — на листьях дуба, они мелкого размера, диаметром до 3,5 *мм*, в форме зерна или пузырька, тонкостенные, всегда однокамерные, в коротких волосках, не осыпающиеся на землю. Развитие бигамного поколения происходит в апреле-мае. Начиная с июня и до конца лета, развивается агамное поколение. Агамные галлы, как правило, развиваются на листьях дуба, они также однокамерные, чаще округлой, сферической формы с находящейся в центре личиночной камерой, плотно закрытой. Внутренность галлов заполнена радиально расходящимися волокнами или более твердой губчатой или кристаллической тканью. Их величина достигает 30 *мм* в диаметре. Вместе с листьями галлы осыпаются на землю.

Самки агамного поколения выходят из галлов осенью, в сентябре-ноябре. Яйцекладка происходит в декабре-январе во время зимних оттепелей. В эти же сроки откладывают яйца орехотворки родов Biorhiza и Trigonaspis. Агамные самки родов Andricus, Neuroterus, Adleria, Dryo-

cosmus и некоторых других выходят из галлов и производят откладку яиц ранней весной — в марте-апреле. За немногими исключениями, агамные самки всех родов орехотворок откладывают яйца в почки дуба — цветочные, побеговые, листовые или покоящиеся. Необходимым условием является покоящееся состояние почек до начала дифференцировки тканей и формирования органов внутри почек.

Поэтому к тому времени, когда на большей части территории Европейской части СССР в апреле устойчиво повышается температура воздуха и начинают пробуждаться почки дубов, лёт орехотворок прекращается. Развитие галлов бигамного поколения видов рода Cynips (и некоторых других орехотворок) и вылет обоеполого поколения происходит очень дружно. Так, например, в условиях Курской обл. всего 6—8 дней во второй половине мая продолжается лёт самцов и самок таких видов орехотворок, как Cynips taschenbergi Schl., C. verrucosa Schl., Liodora sulcata Foerst., Neuroterus aprilinus Gir., N. quercus-baccarum L., N. tricolor Hart., N. albipes A. Schenck., Andricus furunculus Beyerinck.

Характерными признаками рода Cynips, отличающими его от всех остальных растительноядных орехотворок, служат: языкообразно вытянутая назад вершина второго членика брюшка; хорошо выраженные парапсиды; открытая по переднему краю крыла радиальная ячейка; двухзубчатые коготки лапок.

Агамное поколение состоит из несколько более массивных и более длинных насекомых; усики, ноги и грудь их в густых длинных волосках; усики 13-члениковые; среднеспинка скульптированная, с явственными парапсидами; ямки щитика не разделенные или слабо разделенные; гипопигий большой и ясно расширенный около вершины, конец его с выдающимся пучком длинных волосков; крылья часто с дымчатой пятнистостью, они в 1,5 раза длиннее всего тела.

Обоеполое поколение состоит из более стройных насекомых; усики, ноги и грудь преимущественно голые и гладкие; усики самок 14-члениковые, самцов — 15-члениковые; среднеспинка гладкая и блестящая; гипопигий как у агамных форм, но более стройный; крылья прозрачные, без дымчатых пятен; брюшко самцов с очень явственным стебельком.

Описанные Кинси (A. S. Kinsey, 1929) географические вариации видов в действительности появляются в одной и той же местности в зависимости от экологических условий.

Растительноядные орехотворки — насекомые с очень резко выраженной кормовой специализацией. Как правило, галлы орехотворок каждого вида развиваются лишь на определенном виде растений или на очень близких видах, относящихся к одному роду.

На широко распространенных в Европейской части СССР и на Кавказе видах дубов — Quercus robur L., Q. pubesceus Willd., Q. petraea Liebl. в пределах всего их ареала (что относится также и к Западной Европе) из орехотворок рода Cynips развиваются C. folii L., C. longiventrus Htg. и C. divisa Htg. Это наиболее часто встречающиеся виды этого рода. На этих же видах дубов преимущественно в Центральной Европе, без северных ее частей и отчасти без южных полуостровов, распространены виды: Cynips disticha Htg. и C. agama Htg. В СССР первый из этих видов отмечен в Центрально-Черноземной полосе, на Украине, Кавказе, но, по-видимому, он распространен значительно шире — к северу до Ленинградской обл., на восток — до Поволжья включительно. Что касается C. agama Htg., то отмечено пока нахождение этого вида в Центрально-Черноземной полосе и на Кавказе. На средиземноморском побережье Европы распространен еще один вид — C. cornifex Htg., который до настоящего времени не указывался в пределах СССР, хотя нахождение его в Закавказье вполне вероятно.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА CYNIPS L.

Ввиду затруднений с определением орехотворок, мы приводим ниже таблицу для определения видов рода Cynips L., до настоящего времени известных из Европейской части СССР и Закавказья:

1 (8). Агамные формы с брюшком не более чем наполовину длиннее своей высоты. Обоеполые формы взрослых насекомых имеют всегда гладкую среднеспинку и мезоплевры.

2 (5). Вершина II сегмента брюшка агамного поколения дорсально составляет вершину брюшка. Все или почти все тергиты брюшка очень слабо точечные. Среднеспинка густо точечная и волосистая. Агамные галлы округлые, гладкие, с большим слоем губчатой ткани внутри. Галлы обоеполых форм имеют форму зерна, они волосистые, развиваются на почках молодых веточек дубов или на более старых ветках или на главных стволах.

3 (4). Тело агамных самок плотное, крепкое, красновато-коричневое. Щитик морщинистый — почти одинаково как в передней части, так и на вершине; 2-й членик брюшка без почек, все остальные членики брюшка более или менее точечные, длина радиальной ячейки в 3,3 раза больше ее ширины, второй отрезок радиальной жилки на вершине не расширен или лишь с небольшим треугольным расширением. Длина и ширина 12-го членика усиков одинаковы. Передние параллельные и боковые бороздки среднеспинки широкие, гладкие, голые, черные, выпуклые. Мезоплевры сплошь точечные и волосистые. Длина тела 2,8—4,0 *мм*.

Особи обоеполого поколения (C. taschenbergi Schlecht.) черные; голова матовая, морщинистая, в коротких серых волосках; усики коричнево-черные, у самцов 15-члениковые, у самок 14-члениковые, первые 2—3 членика немного светлее окрашены. Среднеспинка гладкая и блестящая. Самки имеют светло-желтые ноги. Длина тела 2,0—2,5 *мм*.

Распространение. СССР: вся Европейская часть, Северный Кавказ. Вся Западная Европа, Малая Азия, Северная Африка. В пределах ареала произрастания дубов: Quercus robur L., Q. petraea Liebl., Q. pubescens Willd., Q. ilex L. и других видов . . . . . **Cynips folii** L., 1758 (= **C. quercus** Fourcr. 1785)

4 (3). Тело агамных самок более тонкое и стройное. Щитик гладкий, особенно впереди. Все тергиты брюшка нежно точечные; радиальная ячейка в 4 раза длиннее своей ширины. Второй отрезок радиальной жилки на вершине значительно расширен: 12-й членик усиков немного, но явственно длиннее своей ширины; передние параллельные и боковые бороздки среднеспинки широкие, голые и выпуклые. Длина тела 2,5—3,8 *мм*.

Самцы и самки обоеполого поколения (C. substitula Kinsey=C. similis Adler) очень сходны с C. taschenbergi Schl., но отличаются более темной окраской ног — они темно-желтые, а голени желтовато-коричневые или смоляно-бурые. От C. verrucosa Schl. отличается гладкими и блестящими среднеспинкой и мезоплеврами. Распространен также широко и на тех же видах дубов, что и C. folii L. . . . . **Cynips longiventris** Hartig, 1840

5 (2). Вершина II сегмента брюшка агамных форм простирается на $^3/_4$ расстояния до вершины брюшка. Все тергиты брюшка гладкие. Обоеполые формы не описаны.

6 (7). Челюсти, орбиты глаз, переднеспинка, средне-спинка, щитик и ноги красновато-коричневые или коричнево-бурые; тазики и основания бедер более или менее черные. Усики одноцветные черно-коричневые или иногда от основания до половины своей длины желтовато-красные; 2-й членик усиков поперечный — он одинаковой длины и ширины или толще своей длины; 12-й членик усиков явственно длиннее своей ширины. Среднеспинка спереди точечная и волосистая, посредине между парапсидами и около них гладкая, блестящая и голая. Передние параллельные и боковые бороздки на среднеспинке неявственные. Поверхность щитика сетчатая. Мезоплевры частью с гладким местом. Ноги густо покрыты очень длинными, отстоящими волосками. Брюшко большей частью черновато-коричневое. Длина тела 2,0—3,2 *мм*.

Обоеполое поколение не описано.

Распространение. Центр Европейской части СССР и Кавказ; Центральная Европа, без северных частей и без средиземноморского побережья, островов и полуостровов. На дубах: Q. robur L., Q. petraea Liebl., J. macranthera F. et M., Q. pubescens Wild. . . . . **Cynips agama** Hartig, 1840

7 (6). Голова черная, матовая, среднеспинка и щитик желтовато-красные, плевры и промежуточный сегмент — красновато-коричневые, ноги одноцветные более светлые, желтовато-красные. Брюшко блестящее, смоляно-черное. Второй членик усиков явственно длиннее своей ширины. Среднеспинка выпуклая, блестящая, гладкая и почти голая, лишь позади вдоль парапсид в очень редких волосках; между парапсидами неясной формы темное пятно. Поверхность щитика в коротких серых волосках; вся в спутанных слабых морщинах. Мезоплевры посредине гладкие, блестящие и голые. Ноги в коротких светлых, прилегающих волосках. Длина тела 3,5—4,0 *мм*. Обоеполое поколение не описано.

Распространение. Южное и восточное Закавказье, в пределах ареала дуба кавказского — Q. macranthera F. et M. . . . **Gynips korsakovi** V. Belizin sp. n.

8 (1). Агамные формы с брюшком в 2 раза длиннее своей высоты. Вершина второго сегмента простирается лишь на $^2/_3$ или меньше до вершины брюшка. Среднеспинка

преимущественно гладкая и голая. Все тергиты брюшка гладкие. Взрослые обоеполые насекомые описаны у divisa Hart. и disticha Hart.— у первого вида среднеспинка частью кожистая, у второго — вся гладкая. Мезоплевры с небольшими кожистыми пятнами. Агамные галлы на листьях округлые, эллипсоидальные или вытянутые в форме дубинки или рога с очень небольшим слоем губчатой ткани внутри. Галлы обоеполых форм также преимущественно на листьях, реже — на почках или веточках, иногда по нескольку вместе.

9 (10). 3-й членик усиков агамных самок короче 4-го; 12-й членик усиков длиннее своей ширины; крылья прозрачные, но вокруг отдельных жилок затемненные. Голова, грудь и ноги красновато-коричневые, частью красновато-бурые; брюшко смоляно-бурое, частью красновато-бурое. Северные насекомые совершенно черные. Голова небольшая, более узка, чем массивная грудь. Среднеспинка гладкая и голая и лишь спереди и по бокам густо точечная и волосистая; передние параллельные и боковые бороздки явственные; мезоплевры сильно волосистые с очень маленьким голым пятном. Вершина второго отрезка радиальной жилки сильно расширена в форме треугольника. Длина тела 2,8—4,0 *мм*.

Обоеполые насекомые (Cynips verrucosa Schlecht.) отличаются от других видов этого рода среднеспинкой не целиком гладкой, а частью кожистой, особенно спереди, около парапсид. Мезоплевры с небольшими кожистыми пятнами. Вершина второго отрезка радиальной жилки с явственным треугольным расширением, как и у агамной формы.

Распространение. В СССР распространен так же широко, как и C. folii L. Вся Западная Европа к северу до Финляндии и Швеции. Северная Африка, Малая Азия. На дубах: Q. robur L., Q. pubescens Wild., Q. lusitanica Lamk., Q. macranthera F. et M. . . . . **Cynips divisa** Hartig, 1840

10 (9). 3-й членик усиков агамных самок длиннее 4-го. Крылья прозрачные, без темных пятен. Вершина II сегмента брюшка простирается на $^2/_3$ до вершины последнего.

11 (12). Агамные насекомые (за исключением вершинной половины усиков) ярко красные. Голова заметно у́же груди; 2-й и 12-й членики усиков явственно длиннее своей ширины. Среднеспинка гладкая, блестящая, голая, с очень немногочисленными, рассеянными волосками и точками; передние параллельные и боковые бороздки очень явственные. Мезоплевры большей частью волосистые и точечные, с гладкой полосой посредине. Вершина второго отрезка радиальной жилки немного расширена. Длина тела 2,6—3,7 *мм*.

Обоеполые насекомые (C. indistincta Niblett, 1948) черные, голова точечная, в разбросанных волокнах, особенно около глаз. Усики темно-коричневые, волосистые. Среднеспинка гладкая, блестящая, парапсиды выражены на всем своем протяжении. Щитик кожистый, волосистый, ямки гладкие, мелкие. Ноги желтые, тазики, вертлуги и утолщенные части бедер коричневые или черно-коричневые. Второй отрезок радиальной жилки слегка изогнутый и не достигает переднего края крыла; дискоидальная ячейка с коричневыми пятнами посредине; ареола имеется. Длина тела 2,5—3,0 *мм*.

Распространение. В СССР: Центрально-Черноземная полоса, Украина, Кавказ; Западная Европа к северу от Англии и Северной Германии. На Q. robur L., Q. pubesecens Willd., Q. ilex L., Q. suber L. . . . **Cynips discticha** Hartig, 1840

12 (11.) Агамные самки преимущественно коричнево-красные с примесью бурой или черной окраски. Голова почти такой же ширины, как грудь; 2-й членик усиков поперечный — он одинаковой длины и толщины или толще своей длины; 12-й членик усиков или одинаковой длины и толщины или длиннее своей толщины. Среднеспинка большей частью гладкая, блестящая и голая, очень скудно волосистая спереди и по бокам; передние параллельные и боковые бороздки едва обозначены. Мезоплевры точечные и волосистые посредине с голым гладким участком. Вершина второго отрезка радиальной жилки расширена. Длина тела 1,8—3,0 *мм*.

Обоеполое поколение не описано.

Распространение. Южная Европа: Франция, Италия, Австрия, Венгрия, Малая Азия. Чаще всего на Q. pubescens Willd., менее часто на Q. lusitanica Lamk., Q. robur L. . . . . **Cynips cornifex** Hartig, 1843

* *
*

Ниже приводятся дополнительные данные по биологии видов рода Cynips L. Все сборы, относящиеся к Европейской части СССР, произведены на дубе черешчатом — Q. robur L.

Cynips Folii L. (= C. quercus Fourcr.)

Обоеполое поколение — C. taschenbergi Schlecht.

Бигамные галлы — от 2,5 до 3,5 *мм* в длину, яйцевидной или цилиндрической формы тонкостенные ячейки, развивающиеся по одной в покоящихся почках на старых стволах или на старых и молодых ветках

дуба. Свежие галлы снаружи бархатистые, густо покрытые короткими пурпурными или красноватыми волосками. Вся внутренность галла под тонкой оболочкой занята личиночной камерой. Галлы на $^1/_3$ или на $^1/_2$ спрятаны в чешуйках почек.

В Курской обл. лёт орехотворок обычно продолжается с 15 по 25 мая.

Агамное поколение — C. folii L.

Агамные галлы шарообразные, наполнены мягкой губчатой тканью. Их диаметр от 10 до 30 *мм*. Снаружи галлы гладкие, голые или с небольшими бугорочками. Молодые галлы зеленые, желтые или красные, затем, подсыхая, становятся желтовато- или красновато-коричневыми. Наружная оболочка очень тонкая, под ней губчатая масса, наполняющая всю внутренность галла. В центре галла располагается овальная личиночная камера диаметром 3,5—4,0 *мм* с крепкими стенками, не отделяющимися от губчатой ткани, которая радиально расходится от личиночной камеры в виде ветвистых волокон.

Лёт орехотворок начинается в сентябре и заканчивается к началу ноября.

Cynips longiventris Hartig.

Обоеполое поколение — C. substitula Kinsey

Бигамные галлы очень сходны с C. taschenbergi Schl.— они темно-зеленой окраски с более длинными серыми волосками, длиной 2,0 *мм*, с остроконечной вершиной. На покоящихся почках, на основании старых ветвей, реже, на почках 2-летних веток дубов.

Достоверных нахождений в пределах СССР пока не отмечено.

Агамное поколение — C. longiventris Hartig.

Агамные галлы диаметром до 11 *мм* — округлой формы, более плотные, чем у C. folii L. Снаружи голые и гладкие, сначала желто-зеленые, затем желтые или красноватые с выпуклыми концентрическими полосами розовой, пурпурно-розовой, темно-коричневой или пурпурно-коричневой окраски. Под плотной наружной оболочкой внутренность галла наполнена компактной губчатой массой, не проявляющейся в виде радиальных волокон. В центре галла находится личиночная камера диаметром 2,5—4,0 *мм* с твердыми стенками, не отделяющимися от губчатой ткани. Галлы прикрепляются к жилкам листьев дуба с нижней стороны.

В Курской обл. лёт агамных самок начинается во 2-й декаде сентября.

Cynips agama Hartig.

Агамные галлы на боковых жилках с нижней стороны листьев, длина до 4 *мм*, голые и гладкие, сферической или эллипсоидальной формы, с тонким слоем почти не губчатой ткани внутри, при основании уплощенные и прижатые к листовой пластинке. Почти всю внутренность галла занимает личиночная камера, длина которой достигает 3 *мм*.

Cynips korsakovi V. Belizin sp. n.

Самка агамного поколения. Голова черная; среднеспинка и щитик светлые, желтовато-красные; плевры и промежуточный сегмент красновато-коричневые; ноги светлые, желтовато-красные; брюшко блестящее, смоляно-черное.

Голова почти матовая, шагренированная, с редкими короткими волосками. Челюсти красно-коричневые, иногда почти черные; лицо, начиная почти от усиков до наличника,

со слабо блестящим возвышением, по бокам от которого почти около глаз два таких же слабо блестящих полулунных возвышения. Передний глазок близко расположен к задним, промежуток между глазами имеет форму очень узкого треугольника. Усики 13-члениковые, кроме первых двух члеников, тонкие, нитевидные: 1-й членик желтовато-красный с более светлой вершиной, короткий, утолщенный на конце: 2-й округлый, немного длиннее своей ширины, еще более светлый, почти желтый. Членики жгутика в очень коротких и тонких волосках; членики с 3-го по 7-й тонкие у основания, к вершине заметно расширяющиеся; 3-й членик усиков наибольшей длины — он длиннее первых двух члеников вместе взятых, длиннее также и четвертого. Остальные членики жгутика цилиндрические, утолщенные, в виде неясной булавы; последний членик почти в два раза длиннее предпоследнего.

Переднеспинка спереди узкая, низко расположенная и плохо заметна под покато спускающейся кпереди среднеспинкой. Проплевры почти гладкие, блестящие с редкими нежными зернышками и в коротких светлых волосках. Среднеспинка выпуклая, блестящая, гладкая, почти голая, лишь по наружным сторонам задней половины парапсид по ряду длинных светлых волосков, да по наружному краю среднеспинки также располагаются редкие волоски. Парапсиды узкие, но глубокие, ясно заметные; тянутся несколько извилисто от щитика до переднеспинки. На среднеспинке между парапсидами неясной формы красновато-коричневое темное пятно и два таких же неясных пятна по бокам снаружи от парапсид. Щитик удлиненный, к вершине расширяющийся, немного выпуклый, в длинных, но не густых серых отстоящих волосках. Ямки слабо заметные. Поверхность щитика вся в спутанных, слабых морщинках. По бокам щитика под среднеспинкой густые прилегающие серые волоски. Мезоплевры посредине возвышенные, гладкие, блестящие и голые; снизу и сверху в коротких светлых волосках. Метаплевры почти голые, матовые. Промежуточный сегмент весь в густых темно-серых волосках.

Ноги одноцветные, желтовато-красные, лишь основания тазиков и последние членики лапок немного темнее; ноги в густых коротких прилегающих светлых волосках.

Крылья молочно-стеклянные, по наружному краю волосистые; вся поверхность крыльев в густых ресничках. Жилки крыльев тонкие, светло-коричневые, хорошо заметные. Радиальная ячейка в 4,5 раза длиннее своей ширины, открытая по переднему краю крыла и частью у основания и на вершине. Третий отрезок субкостальной жилки очень короткий, прямой, не доходит до переднего края крыла. Первый отрезок радиальной жилки короткий, коленообразно изогнутый внутрь радиальной ячейки; второй отрезок этой жилки слабо изогнут кнаружи от радиальной ячейки; вершина второго отрезка очень слабо расширена. Ареола явственная, крупная, почти равносторонняя. Кубитальная жилка хорошо выражена, тянется почти до края крыла.

Брюшко гладкое, блестящее; длина его в 1,5 раза больше высоты. Второй тергит простирается своей вершиной на $^3/_4$ до дорсальной вершины брюшка. Гипопигий желтовато-красный, на конце с выдающимся пучком тонких волосков.

Длина тела 3,5—4,0 *мм*.

Голотип и паратипы: 8 ♀♀ выведены 13 ноября 1957 г. из галлов на Q. macrantherа F. et M., собранных 28 сентября 1956 г. Б. Ушаковым в Джермуке Армянской ССР.

Сходна с Cynips agama Hart., но отличается от него тем, что 2-й членик усиков длиннее своей толщины; среднеспинка гладкая и почти голая; мезоплевры гладкие и голые; ноги в коротких волосках, более светлые, одноцветные, желтовато-красные.

Агамные галлы в виде продолговатого утолщения на срединной жилке с нижней стороны листа, с пучком длинных волосков на конце, вследствие чего похож внешне на плоское овальное войлочное образование 30—60 *мм* длиной и 20—30 *мм* шириной: по краям галлы красновато-малинового, в середине светло-желтого цвета [1].

Описания орехотворки, производящей галлы, до настоящего времени сделано не было.

Cynips divisa Hartig.

Обоеполое поколение — C. verrucosa Schlecht.

Бигамный галл цилиндрический, с конической вершиной, длиной от 2,5 до 3,0 *мм*, зеленый или зеленовато-бурый, в тонких бархатистых волосках. Иногда галлы соединены по 2—3 вместе, тогда они взаимно сжатые. Развиваются чаще всего на кромках молодых листочков дуба в местах, где оканчиваются жилки, иногда в почках или на молодых побегах.

Галлы встречаются довольно часто во второй половине мая. Лёт орехотворок в Курской обл. начинается с 25—27 мая.

---

[1] Описание и фотографию галла см. у В. И. Гусева и М. Н. Римского-Корсакова (1940, стр. 155—156). См. также «Флору СССР», т. V, стр. 330.

Агамное поколение — C. divisa Hartig.

Агамный галл более или менее круглый, немного сплюснутый, иногда эллипсоидальный, обычно около 5 *мм*, иногда до 7 *мм* длиной, гладкий, светлый почти белый или соломенно-желтый, иногда красновато-коричневый. Наружные стенки галла тонкие, но явственно губчатые. Значительную центральную часть внутренности галла занимает овальная личиночная камера длиной 2,5—4,0 *мм*. Галлы прикреплены к жилкам листьев дубов с нижней стороны.

Cynips disticha Hartig.

Обоеполое поколение — C. indistincta Niblett

Бигамный галл образуется на листьях; он очень изменчивый по форме, чаще всего цилиндрический, с конической вершиной и у основания слегка сжатый; цвет серо-зеленый или желтовато-зеленый; тонкостенный. Длина галла 4—5 *мм*, диаметр 2—2,3 *мм*.

В пределах СССР пока не найден.

Агамное поколение — C. disticha Hartig.

Агамный галл округлый, сплюснутый на вершине и внизу, до 5 *мм* длиной, гладкий и голый. Значительную часть внутренности галла занимают две полости; большая верхняя и личиночная камеры, последняя располагается ниже первой. Длина личиночной камеры 2,5 *мм*. На жилках с нижней стороны листьев дубов.

Галлы собраны автором в Глушково Курской обл. 30 августа 1955 г., но орехотворок вывести не удалось.

ЛИТЕРАТУРА

Гусев В. Н. и Римский-Корсаков М. Н., 1940. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР, Гослестехиздат, Л.

Малышев С. И., 1957. Происхождение вторичной фитофагии у наездников (Hymenoptera Terebrantia s. parasitica), Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., 73.

Kinsey A. S., 1929. The Gall Wasps Genus Cynips. Indiana Univ. Studies, vol. XVI, 577.— 1935. The Economic Importance of the Cynipidae, J. Econ. Entomol., 28.

Niblett M., 1948. More Alternating Generations in Cynipidae (Hymenopt.), Proc. Roy. Entomol. Soc., London, vol. 17.

Weld L. H. 1952. Cynipoidea (Hymenoptera). Arlington Privat. print.

THE OAK GALL WASPS OF THE GENUS CYNIPS (HYMENOPTERA, CYNIPIDAE)

V. I. BULIZIN

(Kursk)

Summary

Brief biological characteristics of the genus Cynips and its morphological peculiarities are given in the paper. Species distribution is elucidated, an identification key to the species occurring on the territory of the European part of the USSR and in Transcaucasia is presented.

By specimens from Armenia a new species of this genus, Cynips korsakovi sp. n. widely distributed in Transcaucasia whithin the range of Quercus macranthera F. et M. is described

---

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ВРЕДОНОСНОСТЬ ГУСЕНИЦ СЕРОЙ ЗЕРНОВОЙ СОВКИ (HADENA SORDIDA BKH.)

К. А. ВАСИЛЬЕВ

Кустанайский опорный пункт Всесоюзного института защиты растений ВАСХНИЛ

Один из существенных пробелов в сведениях по биологии Hadena sordida Bkh.— отсутствие четких данных о количестве возрастов у ее гусениц и о вредоносности каждого возраста. Это приводит к затруднениям при попытках дать экономически обоснованную систему мероприятий по борьбе с зерновой совкой, которая в последние годы проявляет себя как опасный вредитель пшеницы в зоне освоенной целины.

Стремление заполнить этот пробел и побудило нас к проведению исследований, результаты которых излагаются в данной статье [1].

Работа проводилась как в лабораторных условиях (наблюдения за состоянием, развитием и питанием гусениц), так и в полевых (систематические наблюдения за сменой возрастного состава и вредоносностью гусениц).

Для лабораторных исследований использовались гусеницы, выведенные из яиц, отложенных самками H. sordida в садках, что обеспечивало стерильность материала в отношении паразитов. Наблюдения велись при индивидуальном воспитании гусениц, начиная с момента их выхода из яиц и до прекращения питания под воздействием зимнего похолодания. Гусеницы воспитывались в небольших садках, дно которых выстилалось умеренно увлажнявшейся подстилкой из ваты и фильтровальной бумаги. Средняя температура воздуха в лаборатории до 20 августа поддерживалась на уровне 22° при колебаниях 19,5—26,5°; с 21 августа по 30 сентября — на уровне 18,1° (19,9—12,3°), дальнейшее воспитание гусениц проводилось в неотапливаемом помещении, где температура воздуха, постепенно понижаясь, колебалась от 7,4 до −2,9°. При этих условиях развитие гусениц существенно не отличалось от наблюдавшегося в природе.

Кормом для гусениц служили части пшеничных колосьев с тремя-шестью колосками, которые ежедневно собирали сначала с полей самого раннего, а затем среднего срока сева. Наблюдения за состоянием гусениц, учет повреждений и смена корма производились ежедневно или через день. Вредоносность выражалась в переводе на уничтоженное зерно, причем частичное повреждение оценивалось в процентах к целому зерну или завязи.

При систематических наблюдениях случаи линек устанавливались вполне точно. Для определения показателей роста и характеристики отдельных возрастов сразу после линьки измерялась ширина сброшенной гусеницей головной капсулы (с точностью до 0,012 *мм*). До последнего возраста доведено 65 гусениц, и проведено измерение более 530 головных капсул.

При проведении этих измерений мы вскоре же натолкнулись на случаи, когда перелинявшие гусеницы по размеру головных капсул относились не к очередному, а к следующему за ним возрасту, т. е. наблюдался скачок через возраст. Окончательное суммирование материалов,

[1] Помимо автора, в проведении исследований деятельное участие принимали М. К. Асатур (1959—1960 гг.) и Л. Б. Цапкина (1960 г.).

представленное в табл. 1, показывает, что по количеству возрастов гусеницы подразделяются на три группы: I — с 10 возрастами, II — с девятью и III — с восемью возрастами. При сравнении II и III групп с I видно, что у гусениц с девятью возрастами в процессе развития происходит скачок через один из возрастов, начиная с V и кончая VIII, а у гусениц с восемью возрастами таких скачков с обязательными интервалами два, и они могут произойти через любые возрасты, начиная с IV и кончая IX. В табл. 1 II и III группы разделены на две группировки каждая по местоположению наблюдавшихся скачков.

В связи с тем, что выпадают разные возрасты, во всех группах сохраняется общая закономерность роста гусениц по схеме десятикратной смены возрастов. Поэтому средние индексы роста гусениц (отношения средней ширины головной капсулы каждого последующего возраста к таковой предыдущего) в каждой группе выражаются постоянной величиной, равной 1,33.

Средние взвешенные индексы роста гусениц, вычисленные по ряду средних индексов для отдельных группировок, дают возможность оценить особенности развития и роста гусениц в пределах каждой группы. Для группы гусениц с 10 возрастами средний взвешенный индекс роста равен 1,33, для группы гусениц с девятью возрастами — 1,38 и для группы с восемью возрастами — 1,44.

В то время как средние и средние взвешенные индексы роста гусениц — величины постоянные, индексы роста для отдельных возрастов гусениц — величины весьма изменчивые. Возрастные индексы роста колебались в группе с 10 возрастами от 1,22 до 1,45, в группе с девятью возрастами от 1,20 до 1,53 и в группе гусениц с восемью возрастами — от 1,21 до 1,62.

На основании вышеизложенного мы считаем целесообразным при определении возрастов гусениц H. sordida пользоваться десятикратной схемой смены возрастов, которая сохраняется во всех трех группах. Результаты массовых промеров гусениц, собранных в природе, также говорят в пользу указанной схемы.

Лабораторные наблюдения помогли также вскрыть причины, определяющие различное количество возрастов у гусениц H. sordida. Оказалось, что оно находится в прямой зависимости от особенностей их питания в связи с разными сроками отрождения (табл. 2).

Воспитывавшиеся гусеницы ясно разделяются на три группы. Гусеницы I группы, отродившиеся наиболее рано, питались в начальный период развития цветков пшеницы, которые еще вовсе не начали или только начинали цвести и имели лишь зачатки завязи. В этот период гусеницы I—II возрастов питались, соскабливая внутренние покровы цветочных пленок, а также пыльниками, вгрызаясь иногда внутрь последних. Дальнейшее питание гусениц шло за счет завязей и зерен. Гусеницы этой группы в подавляющем большинстве слиняли девять раз, т. е. дали 10 возрастов.

Гусеницы II группы, отродившиеся несколько позже, начали питаться внутри более развитых цветков колоса, отчасти мелкими завязями, не имея обычно возможности вгрызаться внутрь их, а отчасти пыльниками и в подавляющем большинстве слиняли восемь раз и дали девять возрастов.

Гусеницы III группы, отродившиеся значительно позднее предыдущих, питались более или менее развитыми завязями, большей частью вгрызаясь внутрь последних, и в подавляющем большинстве слиняли семь раз и дали восемь возрастов.

Приведенные данные показывают, что качество корма в начальный период питания оказывает на организм гусениц глубокое физиологическое воздействие, которое влияет на их последующее развитие, рост и количество линек.

Группы гусениц	Количество гусениц	Показатели	Возрасты				
			I	II	III	IV	V
I (10 возрастов)	7	а	0,238—0,250	0,310—0,375	0,450—0,550	0,650—0,750	0,825—1,000
		б	0,248	0,341	0,493	0,707	0,907
		в		1,37	1,45	1,43	1,28
II (9 возрастов)	4	а	0,225—0,230	0,330—0,350	0,475—0,525	0,700—0,750	!
		б	0,226	0,345	0,506	0,725	
		в		1,53	1,47	1,43	
	7	а	0,225—0,250	0,350—0,375	0,475—0,550	0,650—0,775	0,950—1,080
		б	0,244	0,355	0,521	0,729	1,008
		в		1,45	1,47	1,40	1,38
	3	а	0,238—0,250	0,350—0,375	0,475—0,525	0,700—0,750	0,925—1,025
		б	0,242	0,358	0,500	0,717	0,967
		в		1,48	1,40	1,43	1,35
	3	а	0,225—0,250	0,325—0,350	0,475—0,500	0,625—0,700	0,800—0,975
		б	0,239	0,342	0,492	0,667	0,892
		в		1,43	1,44	1,36	1,34
	17	а	0,225—0,250	0,325—0,375	0,475—0,550	0,625—0,775	0,800—1,080
		б	0,239	0,351	0,509	0,715	0,972
		в		1,47	1,45	1,40	1,36
III (8 возрастов)	2	а	0,225—0,250	0,375—0,375	0,590—0,600	!	0,875—1,000
		б	0,238	0,375	0,595		0,938
		в		1,57	1,59		1,58
	6	а	0,226—0,250	0,350—0,375	0,525—0,600	!	0,825—0,875
		б	0,244	0,354	0,567		0,846
		в		1,45	1,60		1,49
	4	а	0,225—0,250	0,350—0,375	0,475—0,575	!	0,825—0,900
		б	0,234	0,369	0,538		0,850
		в		1,58	1,46		1,58
	3	а	0,250—0,250	0,350—0,400	0,550—0,575	0,750—0,775	!
		б	0,250	0,367	0,567	0,767	
		в		1,47	1,55	1,35	
	3	а	0,225—0,238	0,325—0,375	0,550—0,575	0,750—0,775	!
		б	0,230	0,350	0,567	0,763	
		в		1,52	1,62	1,35	
	10	а	0,213—0,250	0,325—0,400	0,475—0,575	0,660—0,775	0,925—1,075
		б	0,234	0,353	0,512	0,751	1,028
		в		1,51	1,45	1,47	1,37
	11	а	0,238—0,250	0,300—0,400	0,450—0,550	0,650—0,750	0,900—1,075
		б	0,247	0,346	0,505	0,710	1,013
		в		1,40	1,46	1,41	1,43
	2	а	0,225—0,225	0,313—0,325	0,450—0,500	0,650—0,675	0,850—0,950
		б	0,225	0,319	0,475	0,662	0,900
		в		1,42	1,49	1,39	1,36
	41	а	0,213—0,250	0,300—0,400	0,450—0,600	0,650—0,775	0,825—1,075
		б	0,240	0,353	0,531	0,732	0,959
		в		1,47	1,50	1,38	1,31
I—III	65	а	0,213—0,250	0,300—0,400	0,450—0,600	0,625—0,775	0,800—1,080
		б	0,240	0,351	0,521	0,723	0,955
		в		1,46	1,48	1,39	1,32

а — колебания ширины головной капсулы в миллиметрах; б — средняя ширина головной капсулы в миллиметрах, в — возрастные индексы роста гусениц, ! — выпавший возраст.

Таблица 1

капсулы у гусениц серой зерновой совки

гусениц					Средние индексы роста по группам	Средние (по группировкам) и средние взвешенные индексы роста по группам
VI	VII	VIII	IX	X		
1,125—1,350 1,204 1,33	1,450—1,700 1,561 1,30	1,725—2,075 1,904 1,22	2,100—2,500 2,321 1,22	3,075—3,300 3,185 1,37	1,33	1,33
1,100—1,125 1,106 1,53	1,500—1,550 1,519 1,37	1,800—1,950 1,906 1,25	2,200—2,425 2,288 1,20	2,875—3,225 3,092 1,35	—	1,38
!	1,400—1,500 1,432 1,42	1,750—2,000 1,879 1,31	2,100—2,350 2,271 1,21	3,000—3,200 3,112 1,37	—	1,38
1,250—1,250 1,250 1,29	!	1,725—1,775 1,750 1,40	2,125—2,200 2,167 1,24	2,625—3,000 2,825 1,30	—	1,36
1,125—1,300 1,200 1,35	1,575—1,650 1,617 1,35	!	2,100—2,200 2,142 1,33	2,750—3,250 3,025 1,41	—	1,38
1,100—1,300 1,178 1,21	1,400—1,650 1,496 1,27	1,725—2,000 1,859 1,24	2,100—2,425 2,234 1,20	2,625—3,250 3,035 1,36	1,33	1,38
1,300—1,375 1,338 1,43	!	1,725—1,925 1,825 1,36	2,150—2,275 2,212 1,21	—	—	
1,100—1,250 1,167 1,38	1,525—1,650 1,592 1,37	!	2,100—2,175 2,133 1,34	2,950—3,125 3,067 1,44	—	1,44
1,125—1,250 1,206 1,42	1,550—1,650 1,600 1,33	2,000—2,075 2,038 1,27	!	3,000—3,175 3,119 1,53		1,45
1,100—1,150 1,125 1,47	1,500—1,650 1,592 1,42	!	2,150—2,200 2,175 1,36	2,875—3,250 3,100 1,42	—	1,43
1,100—1,150 1,125 1,48	1,575—1,600 1,592 1,42	2,000—2,050 2,033 1,28	!	3,125—3,125 3,125 1,54	—	1,46
!	1,400—1,600 1,510 1,47	!	2,100—2,150 2,115 1,40	2,850—3,325 3,092 1,46	—	1,45
!	1,400—1,575 1,486 1,46	1,950—2,080 2,023 1,36	!	2,625—3,200 3,032 1,50	—	1,43
1,310—1,375 1,342 1,49	!	1,950—2,000 1,975 1,47	!	2,875—2,900 2,888 1,46	—	1,44
1,100—1,375 1,197 1,25	1,400—1,650 1,539 1,29	1,725—2,080 2,005 1,30	2,100—2,275 2,138 1,07	2,625—3,325 3,067 1,44	1,33	1,44
1,100—1,375 1,193 1,25	1,400—1,700 1,531 1,28	1,725—2,080 1,940 1,27	2,100—2,500 2,203 1,14	2,625—3,325 3,071 1,39	1,33	—

На основании многочисленных наблюдений, проведенных в 1958 г. (Кокчетавская обл.) и в 1960 г. (район Кустаная), мы можем утверждать, что аналогичные условия питания гусениц I и II возрастов имеют место и в природных условиях, причем количество гусениц вне завязей составляет в среднем около 30%.

По лабораторным данным, средние сроки развития гусениц с 10 возрастами таковы:

I	возраст	— 5,8 дня	VI	возраст	— 9,4 дня
II	»	— 5,2 »	VII	»	— 13,2 »
III	»	— 4,6 »	VIII	»	— 17,6 »
IV	»	— 4,4 »	IX	»	— 23,4 »
V	»	— 7,8 »			
	Всего		I—IX		— 91,4
			X (до прекращения питания)		— 30,2
	Всего				121,6 дня

При выпадении одного возраста развитие гусениц до перехода в последний возраст в среднем продолжалось 73,5 дня, а при выпадении двух возрастов — 58,2 дня. Таким образом, при выпадении возрастов наблюдается значительное сокращение сроков развития, что приводит к постепенному выравниванию возрастного состава гусениц.

Результаты наблюдений за питанием гусениц суммированы в табл. 3, которая составлена по тому же принципу, что и табл. 1, т. е. с учетом выпадения возрастов. При установлении размера вреда от гусениц I—II возрастов приняты в расчет результаты многочисленных учетов в природе (1958—1960 гг.), по которым число гусениц этих возрастов в среднем составляло 4,1 на одну завязь или зерно. Поэтому показатель вредоносности в данном случае принят равным 0,24. Для остальных возрастов вредоносность устанавливалась непосредственными наблюдениями. Во всех случаях вред от выпавшего возраста принимался равным нулю. Следовательно, величины, полученные в итоге, характеризуют вредоносность, падающую на каждый возраст при данном сочетании выпавших возрастов. В нижнем (горизонтальном) ряду таблицы среднее число уничтоженных зерен, падающее на каждый возраст, представлено нарастающим итогом. Таким образом, получены показатели вредоносности для каждого возраста. Величина, падающая на последний возраст, равная 33,85, определяет среднюю вредоносность одной гусеницы при данных условиях за весь период ее развития вплоть до прекращения питания в связи с наступившим похолоданием.

Таблица 2

Количество возрастов у гусениц серой зерновой совки в зависимости от сроков отрождения

Группы гусениц	Даты отрождения	Колич. гусениц (в %) со следующим числом возрастов:		
		10	9	8
I	11—15.VI	85,7	14,3	—
II	23—29.VI	6,7	80,0	13,3
III	14.VII	—	9,3	90,7

Воспитывавшиеся гусеницы питались не ежедневно, что далеко не всегда было связано с периодом линек.

Чтобы проверить, насколько показатели вредоносности, полученные в лабораторных условиях, отвечают тому, что наблюдается в природе, мы провели в 1960 г. в районе Кустаная ряд полевых учетов, результаты которых приведены в табл. 4.

На рис. 1 сопоставлена вредоносность (среднее число зерен, уничтоженных одной гусеницей), определенная на основании непосредственных наблюдений в природе (прерывистая линия с точками) и вычисленная по показателям вредоносности. Эти вычисления сделаны на осно-

Таблица 3

Результаты наблюдений за питанием гусениц серой зерновой совки

Группы гусениц	Колич. гусениц	Повреждено зерен (в переводе на уничтоженные) в среднем 1 гусеницей по возрастам									Всего
		Возраст									
		I—II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
I (10 возрастов)	5	0,24	1,20	1,90	3,12	3,33	4,62	5,69	8,57	9,09	37,76
II (9 возрастов)	3	0,24	1,33	1,00	!	2,90	4,50	4,10	7,08	7,00	28,15
	4	0,24	1,25	1,75	2,39	!	4,10	4,71	8,60	10,36	33,40
	2	0,24	2,00	2,00	4,00	5,60	!	4,55	8,05	0,50	26,94
	2	0,24	1,00	1,00	2,00	2,50	5,20	!	7,40	18,90	38,24
	11	0,24	1,36	1,45	1,96	2,26	3,66	3,66	7,87	9,20	31,66
III (8 возрастов)	6	0,24	1,33	!	1,27	2,23	3,70	!	9,33	14,43	32,53
	4	0,24	1,00	!	0,87	2,10	2,85	9,98	!	9,36	26,40
	3	0,24	1,00	1,33	!	2,43	3,27	!	10,53	17,48	36,28
	3	0,24	1,33	1,00	!	3,13	4,17	8,93	!	19,75	38,55
	10	0,24	0,86	0,83	2,30	!	4,28	!	10,19	14,28	32,98
	11	0,24	1,18	1,04	2,74	!	3,72	10,14	!	17,50	36,56
	2	0,24	0,75	0,75	1,20	3,85	!	11,12	!	15,65	33,56
	39	0,24	1,08	0,72	1,71	1,19	3,58	5,14	4,86	15,44	33,96
I—III группы	65	0,24	1,15	0,97	1,89	1,60	3,69	4,90	5,80	13,61	33,85
Нарастающий итог		0,24	1,39	2,36	4,25	5,85	9,54	14,44	20,24	33,85	

вании данных о возрастном составе гусениц (см. табл. 4) по следующим двум формулам:

$$\frac{\Sigma L_n K_n}{100} \text{ (I)}; \quad \frac{\Sigma L_n K_{n-1}}{100} \text{ (II)},$$

где n — возраст гусениц, L — относительное количество гусениц в процентах, K — показатель вредоносности.

Формула (I) определяет высшие пределы вредоносности при данных условиях, так как показатели вредоносности установлены для момента,

Таблица 4

Результаты полевых учетов возрастного состава гусениц и их вредоносности

Даты учетов	Возрастной состав гусениц в %										Средн. на 1 м²		
											гусениц	уничтожено зерен	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		всего	в среднем на 1 гусеницу
4.VIII	4,2	30,0	52,5	8,3	5,0	—	—	—	—	—	156	85,2	0,55
6.VIII	3,7	26,0	53,0	9,9	7,4	—	—	—	—	—	162	133,2	0,82
9.VIII	—	0,9	27,5	46,8	14,7	10,1	—	—	—	—	333	661,5	1,99
14.VIII	—	1,0	6,5	25,3	29,8	35,4	2,0	—	—	—	118	326,3	2,77
19.VIII	—	—	1,2	12,5	33,3	40,5	6,5	5,4	0,6	—	124	468,6	3,78
23.VIII	—	—	0,6	2,6	13,9	47,5	20,1	15,2	0,1	—	122	888,9	7,29
27.VIII	—	—	—	4,3	8,3	20,2	24,3	41,3	1,6	—	121	1158,6	9,58

когда гусеницы данного возраста уже полностью закончили питание и готовы к линьке в следующий возраст. Эта верхняя граница возможной вредоносности на рис. 1 изображена прерывистой линией.

Формула (II) определяет низшие пределы вредоносности, так как по отношению к каждому возрасту (исключая I и II) здесь применены показатели вредоносности, относящиеся к предыдущему возрасту, т. е. допущено, что все гусеницы перелиняли, но еще не приступили к питанию. Эта нижняя граница вредоносности на рис. 1 изображена сплошной линией. (На самом деле эта граница несколько завышена, так как не принято в расчет выпадение возрастов).

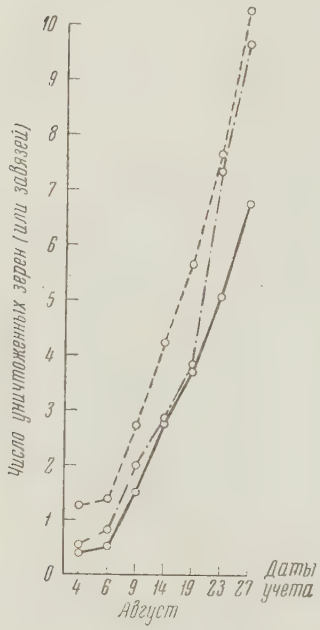


Рис. 1. Сопоставление вредоносности гусениц, учтенной в природе и вычисленной по показателям вредоносности

Объяснения см. в тексте

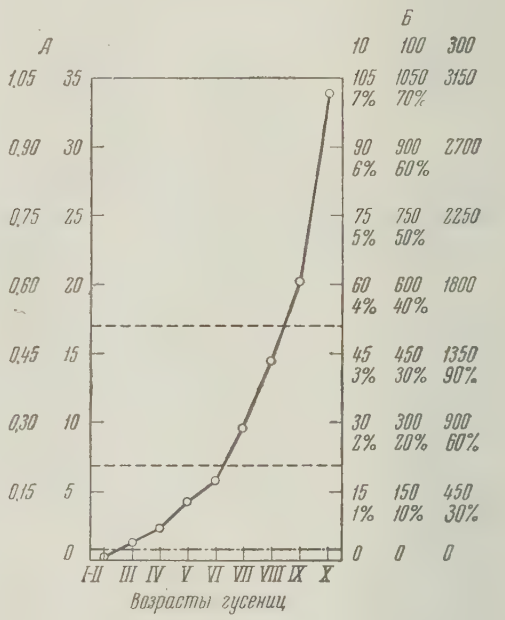


Рис. 2. Схема для определения вредоносности гусениц серой зерновой совки

А — уничтожено одной гусеницей, *Б* — потери урожая в *кг/га* при числе гусениц на 1 $м^2$ 10, 100 и 300 экз.

Объяснения см. в тексте

Приведенное на рис. 1 сопоставление показывает, что фактическая вредоносность не выходит за границы, установленные по показателям вредоносности, испытывая колебания в зависимости от степени завершенности питания гусеницами. Следовательно, установленные показатели вредоносности можно признать пригодными для практического использования.

На рис. 2 дана схема, показывающая порядок использования показателей вредоносности для практических целей. В этой схеме показатели вредоносности изображены графически, а кроме того, даны шкалы, по которым можно определить: 1) среднее число зерен, уничтоженных одной гусеницей того или иного возраста, и вес этих зерен в граммах (абсолютный вес зерен принят равным 30 *г*); 2) среднюю потерю урожая пшеницы в *кг/га* и в процентах при разной численности гусениц того или иного возраста на 1 $м^2$ (биологический урожай пшеницы принят равным 15 *ц/га*); 3) примерные границы (прерывистые линии) ранних и средних сроков уборки урожая; они установлены на основании учетов возрастного состава гусениц и определения их вредоносности в период созре-

вания пшеницы; 4) границу, определяющую наиболее ранние сроки начала химической обработки (прерывистая линия с точками), которая соответствует периоду полного прекращения яйцекладки и преобладания в природе гусениц II и III возрастов.

Имея сведения о средней численности и о возрастном составе гусениц, на основании этой схемы можно сделать ряд практических выводов. Предположим, например, что перед нами поставлена задача защитить урожай на поле пшеницы, где средняя численность гусениц составляет 300 экз. на 1 $м^2$, причем в нашем распоряжении имеется инсектицид, который обеспечивает эффективность, не превышающую 67%. В данном случае, даже при ранних сроках уборки урожая, потери составят 700—900 *кг* с 1 *га*, однако, применяя химическую обработку в самые ранние сроки и обеспечивая возможно более раннюю уборку урожая, можно сократить потери до 200 *кг/га*, т. е. в 3,5—4,5 раза.

Таким образом, данные о вредоносности позволяют легко решать вопросы о необходимости и очередности проведения борьбы с молодыми гусеницами H. serdida на том или ином поле и в каждом случае избирать целесообразные методы борьбы, т. е. дают возможность организовать борьбу с этим вредителем, опираясь на экономические расчеты.

DEVELOPMENT PECULIARITIES AND INJURIOUSNESS OF LARVAE OF HADENA SORDIDA BKH.

K. A. VASILYEV

Kustanai Base of the All-Union Institute of Plant Protection, All-Union Academy of Agricultural Sciences

Summary

The author sets the task of elucidating the number of moults and instars in the larvae of Hadena sordida Bkh. and the injuriousness of each instar. The number of instars in larvae fluctuates from 8 to 10 depending on the conditions of feeding related to the development of the host-plant. Since different instars can be lacking, general regularity of larval growth by the scheme of ten-fold instar alteration is preserved which should be used for their identification (table 1).

When following up feeding habits, indices of injuriousness were established for each larval instar (outcome in table 3). The comparison of larval injuriousness found in nature with that calculated on the basis of indices of injuriousness gave satisfactory coincidence (fig. 1). The data on the injuriousness allow to solve practical problems of H. sordida control on the basis of economic considerations.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

СИМПАТРИЧЕСКИЕ ВИДЫ МОШЕК ГРУППЫ EUSIMULIUM LATIPES (MG.) И ЦИКЛЫ ИХ РАЗВИТИЯ

И. А. РУБЦОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Настоящая статья является продолжением работы, напечатанной в сборнике «Чтения памяти Н. А. Холодковского» (Рубцов, 1959). В опубликованной части рассмотрено общее значение исследования близких симпатрических видов для вопроса о критериях видов и, в частности, показано, что виды группы Eusimulium latipes (Mg.) практически не различимы при старых методах внешнего осмотра одних самок под лупой. При изучении же разных фаз развития и особенно половых придатков самцов на микроскопических препаратах морфологические отличия видов здесь, как в других группах мошек (Рубцов, 1956, 1957), вполне отчетливы и надежны. Выбор симпатрических видов, развивающихся в одних местообитаниях, наряду с морфологическими признаками, позволяет одновременно использовать основной биологический критерий вида — репродуктивную изоляцию и тем самым получить уверенность, что мы имеем дело с видами, а не с подвидами или с другими таксономическими категориями. Морфологические отличия аллопатрических форм не всегда позволяют сделать правильное заключение о ранге низших таксономических единиц (вида и подвида).

В настоящей статье приводится пример группы близких симпатрических видов, распространенных в горных областях Кавказа, Крыма и Карпат. Эти виды до сих пор были недостаточно описаны, известны лишь по отдельным фазам развития и по единичным местонахождениям. Мы проводим здесь описание доселе неизвестных фаз развития этих видов, новые данные о их распространении и изменчивости. Они подтверждают, как нам кажется, полностью сделанные ранее выводы о критериях видов у мошек. Поэтому здесь мы не будем касаться общих положений и выводов о критериях видов. Главное, на чем мы останавливаемся в настоящей статье,— сезонная изменчивость у видов и некоторых форм в связи с циклами развития. Вопрос о циклах развития у мошек крайне слабо изучен и запутан в литературе отчасти из-за неумения различать виды, отчасти из-за своеобразия циклов развития в некоторых группах. Многочисленные указания в литературе о ряде поколений в течение года для многих видов [в частности, для видов группы E. latipes (Mg.)] не подтверждаются при тщательных стационарных наблюдениях. Как оказывается, большинство видов мошек, в особенности из наиболее богатого видами рода Eusimulium, имеет в течение года лишь одно поколение. Сведения о ряде поколений появлялись чаще всего из-за смешения данных о близких видах, что весьма естественно при прежних грубых методах поверхностного внешнего морфологического изучения, притом обычно лишь одних самок. Но, наряду с этим, для некоторых видов мошек характерны растянутые сроки выплода и

появление в различное время года морфологически отличных форм, относящихся в действительности к одному виду. Различия сезонных форм у мошек хорошо выражены именно у некоторых видов группы E. latipes (Mg.).

СИМПАТРИЧЕСКИЕ ВИДЫ ГРУППЫ EUSIMULIUM LATIPES (MG.) ИЗ КРЫМА

В «Фауне мошек СССР» (Рубцов, 1956) было описано несколько новых видов этой группы из Крыма: E. tauricum Rubz., E. angustatum Rubz., E. brevidens Rubz. Описания были сделаны лишь на основе изучения личинок и куколок, а в одном случае (E. brevidens Rubz.) — лишь по личинкам, собранным в единственном местообитании. Мы рискнули описать новые виды по личинкам и куколкам на основе длительного опыта, из которого следовало, что если личинки или куколки совместно живущих форм отчетливо различаются, они относятся к разным видам. Основанием для заключения о видовом ранге таких форм является критерий репродуктивной изоляции, о чем мы заключаем по отсутствию промежуточных форм. При прежних методах описания видов подобные различия личинок и куколок обычно не замечались, либо не учитывались, или трактовались как индивидуальная изменчивость. К настоящему времени мы получили материал по другим фазам развития почти всех названных видов. Изучение этих дополнительных материалов по прочим фазам развития, умножение местонахождений и расширение ареала из Кавказа в Крым, из Крыма на Кавказ и в Карпаты не оставляют сомнений, что перед нами действительно хорошие виды. Вместе с тем эти (как и ранее добытые) материалы дают представление о морфологических признаках, характеризующих виды, и их индивидуальную, сезонную и географическую изменчивость.

Приводим здесь описания и изображения отдельных фаз и стадий развития названных выше видов из Крыма, не известных к моменту выхода в свет «Фауны СССР» и доселе не описанных.

Eusimulium tauricum Rubz. (рис. 1)

Описан по личинкам и куколкам из родника Сары-Су в Крымском заповеднике и из р. Дерикойки на южном берегу Крыма. К настоящему времени обнаружен во многих ручьях Крыма и Карпат, но не найден пока на Кавказе. Приводим описание имаго.

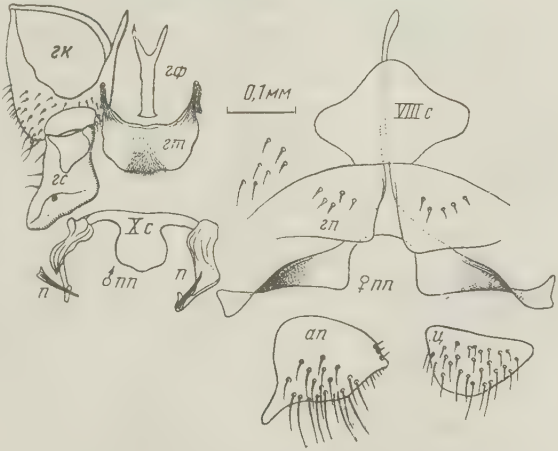


Рис. 1. Eusimulium tauricum Rubz.

Самец. Длина тела около 3,8 *мм*, крыла — 3,5 *мм*. Усики сплошь черные. Лицо сероватое в тускло-серебристых волосках. На затылке хохолок черных волосков. Спинка бархатисто-черная в золотистых волосках; по плечевым полям и по заднему краю волоски более длинные и прилегающие. При рассматривании спинки спереди явственно заметна черная продольная полоса, расширяющаяся кзади, а по сторонам от нее более светлые, расширяющиеся по плечевым полям серебристые полосы. Боковые поля спинки светлее срединной полосы. Щиток черный. Костыльная и радиальная

жилки затемнены, с черными волосками и шипиками на всем протяжении. У основания крыла на костальной жилке хохолок темных волосков. Жужжальца к вершине бледно-красноватые, стебельки к основанию затемнены. Заднеспинка сверху серебристая. Ноги сплошь черные, у слабо облетавшихся особей голени и бедра, за исключением самой вершины, буроватые. Волоски на ногах тускло-золотистые, длина их по наружному краю передних и задних бедер примерно равна диаметру бедра. Волоски на голенях короткие, прилегающие, блестяще-золотистые. 1-й членик задней лапки сужен к вершинному концу и основанию, посредине слабо вздут и расширен, его ширина равна или чуть у́же наибольшей ширины голени, по длине он составляет $^3/_4$ последней. Брюшко черное, сверху в коротких темных волосках, по бокам брюшка волоски более длинные, оттопыренные, блестящие. При рассматривании основания брюшка сверху видна серебристая кайма по заднему краю тергита, 3 отчетливо серебристых пятна по переднему краю II тергита и 2 очень узких поперечных пятна по заднему краю тергита. Задний край VII и VIII стернитов светло-серый. Половые придатки черные. Гоностили относительно вытянутые, прямые, на вершине при рассматривании снизу косо срезанные, при рассматривании сбоку — в вершинной трети сапожковидно изогнутые. Гоностерн сходен с таковым у E. latipes (Mg.). X стернит глубоко выемчатый по краям, с относительно широкими и длинными передне-боковыми полями; ширина передней части стернита превосходит наибольшую ширину задней половины стернита и слегка превосходит длину склерита.

Самка. Размеры примерно те же, что и самца. Лицо по длине превосходит ширину, в коротких серебристых, направленных к середине волосках. Лоб, как и лицо, серебристо-серые, в коротких светлых волосках. Ширина лба снизу лишь немного превосходит наибольшую ширину усиков. Усики буровато-черные. Плечевые поля по внутренним углам слегка красноватые. Спинка при рассматривании спереди сероватая, с более отчетливой черной полосой посредине, которая разделена узкой светлой продольной полосой. Волоски на спинке сравнительно короткие, редкие, светло-золотистые. Щиток буровато-черный. Жужжальца тускло-белые. Радиальная и костальная жилки буроватые; основание радиального ствола с хохолком черных волосков. Ноги черные с коричневатым оттенком, в относительно редких и умеренных густых тускло-серебристых волосках. 1-й членик задней лапки относительно узкий и длинный, его длина превосходит ширину в 8—9 раз и составляет около $^4/_5$ длины голени. Пятка относительно длинная, по длине превосходит половину ширины члеников. Брюшко сплошь коричневато-черное, в коротких и относительно редких блестящих серебристых волосках. Половые придатки на рисунке.

Своеобразие ветвления ректальных придатков личинки, особенности ветвления дыхательных нитей вполне отчетливо выражены и у карпатской формы. Отличия карпатской формы от крымской сводятся в основном к различиям в меристических признаках: различаются число щетинок в веерах, количество рядов крючков и количество крючков в одном ряду заднего прикрепительного органа.

Eusimulium angustatum Rubz. (рис. 2)

Описан по личинкам и куколкам из родника Сары-Су в Крымском заповеднике. Развивается почти одновременно с предыдущим видом, иногда в одних и тех же ручьях. К настоящему времени обнаружен во многих ручьях южного берега Крыма (как на южных, так и на северных склонах), а также на Кавказе.

Приводим описание имаго.

Самец. Отличается от сходного и нередко совместно встречающегося E. tauricum Rubz. следующими признаками. Размеры более мелкие; длина тела и крыла около 3 *мм*. Окраска всего тела более темная, на всем протяжении тела черная. При рассматривании спинки спереди она представляется сплошь равномерно черной; лишь самые передние края спинки кажутся светлее от золотистых волосков. Заднеспинка се-

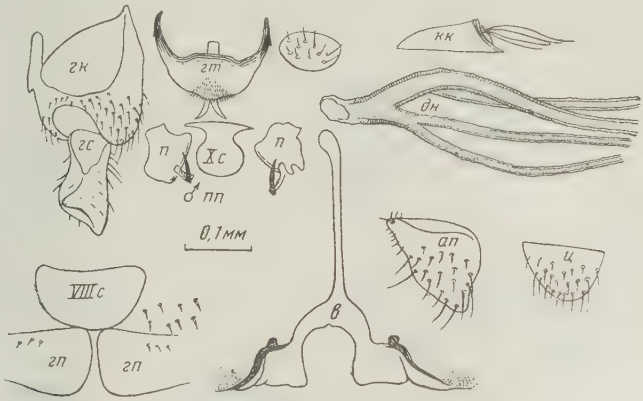


Рис. 2. Eusimulium angustatum Rubz.

ребристая, как и задний край I тергита, однако II тергит имеет серебристую кайму лишь по самому переднему краю; серебристые пятна по заднему краю тергита отсутствуют. Жужжальца черные, к вершине темно-коричневатые. 1-й членик задней лапки относительно шире и короче, его ширина равна ширине голени, а длина составляет около $^3/_4$ длины последней. Отличия в строении гениталий представлены на рисунке.

Самка. Отличается от E. tauricum Rubz., кроме более мелких размеров тела, следующими признаками. Спинка равномерно тускло-черная, в более ярких золотисто-блестящих волосках. Срединная темная полоса при рассматривании спинки спереди незаметна. Щиток коричневато-черный. Основание крыла в области радиального ствола светло-коричневатое, у основания костальной жилки хохолок светло-золотистых волосков. Жужжальца розовато-белые, с красноватой каемкой на вершине. Бедра и голени всех ног чуть светлее черных лапок; волоски на них более густые, золотистые. 1-й членик задней лапки относительно короче и шире, его длина превосходит ширину в 6—7 раз и составляет около $^4/_5$ длины и ширины голени соответственно.

Как и в случае с E. tauricum Rubz., различия между крымскими и кавказскими формами отчетливо выражены лишь в меристических признаках: количестве щетинок в веерах личинки, количестве крючков в заднем прикрепительном органе и менее резко в строении ректальных придатков личинки. Все прочие отличительные признаки вида одинаково характерны для популяции из Крыма и Кавказа.

Третий вид этой группы — E. brevidens Rubz., также описанный лишь по личинкам и куколкам из того же родника Сары-Су в Крымском заповеднике, стал известным и в фазе взрослого насекомого из Карпат. Резко выраженное морфологическое своеобразие строения субментума, ректальных придатков, дыхательного органа куколки гораздо более резкое, чем у двух только что названных видов, не дает основания сомневаться, что и здесь мы имеем хороший вид. Он встречается значи-

тельно реже, чем два предыдущих вида, по крайней мере в тех районах, которые нам приходилось обследовать. Весьма вероятно, что в ближайшее время при более детальном обследовании водоемов Крыма и Кавказа нам удастся обнаружить и этот вид.

Одновременно с тремя названными крымскими видами, ареалы которых расширились на восток из Крыма на Кавказ и на запад в Карпаты и Пиренеи, нам удалось обнаружить в Крыму еще один вид этой группы (E. geigelense Djaf.), ранее описанный Ш. М. Джафаровым

Рис. 3. Eusimulium geigelense Rubz.

(1955) из горных ручьев Азербайджана. Вид был описан во всех фазах на материалах серии популяций с достаточно подробными изображениями деталей строения разных фаз развития (Рубцов, 1956, стр. 436—438). Не приводя описания, которое для крымской формы было бы тождественным описанию формы из Кавказа, приведем лишь рисунок наиболее характерных деталей строения (рис. 3). Несмотря на географическую удаленность местонахождений этих форм, глубокую и длительную историческую их изоляцию, можно скорее удивляться поразительному совпадению самых тонких деталей строения. Различия можно усматривать пока лишь в деталях строения наиболее лабильных признаков. Так, например, роговидный вырост кокона у крымских форм относительно длиннее, чем у азербайджанской популяции. X стернит в половых придатках самца у крымской формы относительно шире. Все

остальные признаки, включая и признаки весьма изменчивого дыхательного органа, при настоящих методах оценки тождественны. Различия более отчетливы лишь в меристических признаках. В большом веере азербайджанской формы 40—44 щетинки, у крымской — 56—60. В заднем прикрепительном органе кавказской формы 95—100 рядов крючков, у крымской — 80—88.

E. geigelense Djaf. обнаружен при изучении материалов Берлинского музея по Балканскому п-ову (Симоново, на высоте 1730 *м*). Мы изучили половые придатки самцов, которые оказались тождественными таковым у форм из Крыма и Кавказа. Личинки и куколки этого вида с Балканского п-ова нам остаются неизвестными.

Из других видов группы E. latipes (Mg.), известных ранее из немногих мест Кавказа, можно назвать E. florae Djaf. и E. australe Rubz. Оба вида обнаружены во многих других горных ручьях Большого Кавказского хребта и Закавказья. Ареал их теперь также значительно расширился.

E. elatum Rubz. и E. fontium Rubz., описанные по материалам единичных местонахождений, как оказывается, весьма широко распространены не только в Закавказье, но и на Северном Кавказе. До сих пор не обнаружены новые местонахождения лишь для E. murvanidzei Rubz. из Грузии. Это вид с резко выраженным своеобразием морфологических признаков, но совершенно неизвестный с экологической стороны.

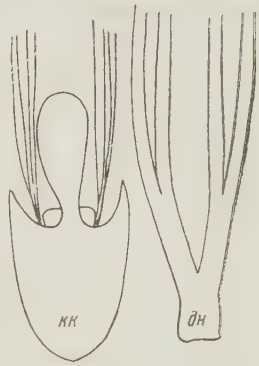


Рис. 4. Eusimulium tristrigata End.

Чрезвычайный интерес представляет один новый, доселе не описанный, вид, без сомнения, относящийся к группе E. latipes (Mg.). Куколка его имеет четыре дыхательных нити, а кокон — один широкий роговидный вырост. Первоначально незрелые куколки этого вида были обнаружены нами в коллекциях Берлинского музея под названием Friesia tristrigata End. Эндерлейн бездоказательно и ошибочно отнес эти куколки к описанному им по имаго с Балкан какому-то виду из рода Friesia. Имаго F. tristrigata End., по-видимому, является синонимом F. bezzi (Corti), а куколки с этим же видовым названием Эндерлейна относятся к другому роду (Eusimulium), точнее к группе E. latipes (Mg.). Не имея материалов по личинкам и взрослым насекомым, относящимся к куколке E. tristrigata End., мы первоначально отнесли этих куколок к широко распространенному в Закавказье E. florae Djaf. Для этого последнего вида характерно расширение, а иногда даже раздвоение срединного роговидного выроста кокона. У куколки E. tristrigata End. роговидный вырост еще шире и длиннее, чем у E. florae Djaf. (рис. 4). Некоторые различия в ветвлении дыхательного органа можно было объяснять как индивидуальной изменчивостью, так и естественным своеобразием географически удаленных форм (Кавказ, Балканы). Разбирая сборы Л. А. Жильцовой с Большого Кавказа (район Красной Поляны), мы обнаружили куколок, тождественных куколкам E. tristrigata End. с Балкан. Внешне они оказались совершенно идентичными. Кавказская и балканская формы были тождественны между собой и одинаково отличны от E. florae Djaf. Учитывая выдержанность морфологического своеобразия этой формы в столь удаленных точках, как Закавказье и Балканы, мы считаем, что здесь перед нами особый вид этой группы, за которым мы сохраняем присвоенное Эндерлейном видовое название - E. tristrigata End.

Перечисленными видами группы E. latipes (Mg.) из горных областей Крыма, Кавказа и Европы, естественно, далеко не исчерпывается

видовое разнообразие этой группы. Внимательное стационарное обследование почти любого района, особенно на Кавказе, приносит материалы по новым видам. Кавказ, как и Центральная Европа, изучены крайне слабо.

ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ И СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

В литературе обычны указания на возможность развития в течение года двух-трех и более поколений у одного вида мошек. Подобные указания имеются и в отношении E. latipes (Mg.).

Наши наблюдения в стационарных условиях в течение всего вегетационного периода, а иногда и круглогодично, над многими видами мошек не подтверждают этого вывода. Прямыми и непосредственными наблюдениями, в частности, в отношении видов группы E. latipes (Mg.) установлено, что в течение года развивается лишь одно поколение у E. bicorne Dor. et Rubz., E. beltukovae Rubz., E. cryophilum Rubz., E. pygmaeum Zett. Одно поколение также у всех видов группы E. montium Rubz., E alpinum Rubz., группы E. angustitarse Lundstr. и группы E. aureum Fries, т. е. практически у всех ближе изученных видов рода Eusimulium, за исключением типичной формы E. latipes latipes (Mg.), на развитии которой мы остановимся ниже.

Сроки окукления и вылета единственного поколения имаго у разных видов сильно различаются. В равнинных условиях вылет в средней полосе Европейской части СССР и, по-видимому, во всей умеренной зоне возможен, начиная с марта-апреля до сентября-октября. Столь растянутый период появления имаго, которые при прежних методах диагностики почти все относились к E. latipes (Mg.), объясняется в основном двумя причинами. Первая причина — различные сроки вылета у разных видов. Типичная форма E. latipes latipes (Mg.) может вылетать ранней весной с началом половодья. Значительно позже в течение лета отрождаются. E. pygmaeun Zett., E. bicorne Dor. et Rubz., T. cryophilum Rubz. и др. В высокогорных условиях большинство видов группы E. latipes (Mg.) отрождается в конце июля и в августе. Вторая причина — растянутые сроки вылета. Далеко не все виды мошек отличаются сжатыми сроками окукления и вылета. Это преимущественно виды горных родников, в отношении которых годичные циклы единственного поколения не вызывают сомнений. В роде Eusimulium это преимущественно виды группы E. montium Rubz. [на равнине представителем этой группы может служить E. shevjakovi (Dor. et Rubz.)]. Обычно сжатые сроки окукления и вылета характерны для видов родов Prosimulium и Cnephia — обитателей горных потоков. У видов рода Eusimulium, в частности, у видов группы E. latipes (Mg.), развивающихся в большинстве случаев в небольших равнинных и непостоянных горных водоемах, нередко усыхающих и во всех случаях сильно меняющих в течение года размеры, температуру, мутность, уже давно отмечена растянутость развития. Так, например, для E. costatum Fried. Гренье (P. Grenier, 1945) указывает постепенное отрождение в течение почти всего лета. Специальные опыты и наблюдения приводят автора к заключению, что в действительности имеет место растянутый вылет одного поколения, а не появление нескольких поколений в течение года. Аналогичные наблюдения сделаны Ш. М. Джафаровым (1955) в Азербайджане в отношении близкого к E. costatum Fried. кавказского вида E. fontium Rubz. В течение ряда лет по наблюдениям в Лужском р-не Ленинградской обл. и на Карельском перешейке мы имели возможность убедиться в чрезвычайно растянутых сроках развития E cryophilum Rubz. Более подробные сведения о циклах развития ряда видов группы E. latipes (Mg.) приведены в нашей работе (Рубцов, 1959).

Таким образом, стационарные наблюдения в условиях Восточной Сибири, Таджикистана, Крыма и Ленинградской обл. над двумя-тремя десятками видов приводят нас к выводу, что у большинства видов в течение года развивается одно поколение. Распространенное в литературе указание о многих поколениях для наших самых обычных видов, в частности для E. latipes (Mg.), ошибочно и объясняется в основном смешением разных видов и растянутостью отрождения и выплода у некоторых видов. Особи одного вида из любого водоема, когда бы они ни выплаживались, морфологически идентичны (при наших современных методах анализа и сравнения). Они отчетливо, если не во всех, то, по крайней мере, в одной из фаз развития отличаются от особей других видов. Практически морфологический критерий вида основывается на том, что различия между видами всегда неизмеримо значительнее, чем различия между особями, и различия эти чаще носят качественный характер. Естественно, что эти различия простираются не на все фазы развития и тем более не на все признаки. Индивидуальная изменчивость размеров и окраски является непременной характеристикой всякой популяции по любым признакам. Однако по морфологическим признакам, используемым для определения и диагностики видов, индивидуальная изменчивость, как правило, меньше, чем хиатусы между видами в этих самых признаках.

Из этого общего правила в группе E. latipes (Mg.) имеется одно установленное нами в высшей степени примечательное исключение. Типичная форма E. latipes latipes (Mg.), как правило, отрождается очень дружно ранней весной во время весеннего половодья. Имаго сосут кровь. Обычно эта форма немногочисленна. Менее, чем через месяц, в массе появляется другая форма, морфологически очень слабо отличающаяся от этого вида и по всем признакам относимая к нему. Вылет ее растянут. Самки, как правило, не нападают для кровососания. Предполагалось, что эти две формы являются двумя поколениями: первое — зимне-весеннее, личинки которого развиваются зимой, окукление и вылет происходят весной и второе — летнее, развивающееся целиком в летние месяцы. Стационарные наблюдения 1959—1960 гг. делают это предположение мало вероятным. Личинки «летнего поколения» появляются в массе, по крайней мере, в некоторых случаях, еще в период окукления «зимнего поколения», т. е. до того, как появятся имаго и отложат яйца. Исходя из факта, что во многих случаях (хотя не всегда) обе формы встречаются и развиваются совместно и независимо в одном и том же водоеме (без прямой преемственной связи), было сделано предположение, что это два особых вида, отличающихся годовыми циклами развития. Различия между ними сводятся к следующему:

Зимне-весенняя форма [E. latipes latipes (Mg.)]	Летняя форма (E. freyi End.)
Крупнее: длина тела около 4 *мм*. Отрождение дружное ранней весной	Мельче: длина тела около 3 *мм*. Отрождение растянуто в течение лета
Кровосос	Обычно не нападает для кровососания
В заднем прикрепительном органе 66—80 рядов крючков по 10—12 крючков на спинной стороне и 13—15 на брюшной	В заднем прикрепительном органе 62—64 ряда крючков по 10—11 крючков в каждом ряду
Дыхательные трубочки заметно вздуты у основания	Дыхательные трубочки тоньше и не вздуты у основания
Окраска более темная	Окраска светлее

Ряд других мелких различий менее выражен и может перекрываться индивидуальной изменчивостью, особенно в строении наиболее существенных с систематической точки зрения признаков строения половых придатков у самцов и самок.

Наблюдая в течение ряда лет налегание начала цикла развития летней формы на конец цикла зимне-весенней формы, учитывая необычайное сходство обеих форм, а также специфику этих отличий, можно дать и иное объяснение различию этих форм. Обращает внимание прежде всего характер приведенных выше различий. Они не выражены в строении половых придатков — наиболее чутком и постоянном индикаторе видовой специфики. Наиболее очевидные отличия, перечисленные выше, носят характер экологической изменчивости: размеры, окраска, циклы развития.

Как известно, при развитии популяции одного и того же вида в более холодных водоемах обычно появляются несколько более крупные особи. Этим можно объяснить более крупные размеры зимне-весенней формы. Неблагоприятные условия развития для личинки обычно сопровождаются повышением кровососущей активности у имаго. Зимние условия развития личинок, по-видимому, менее благоприятны, нежели летние. Этим можно объяснить повышенную потребность кровососания у зимне-весенней формы. Вздутие трубочек в качестве видового признака у видов рода Eusimulium отмечено у обитателей особо холодных родников (например, у E. inflatum Rubz.). Возможно, что ранне-весенними условиями с пониженной температурой, в которых развиваются личинки этой формы, объясняется вздутие этих трубочек.

Суммируя все известные наблюдения и факты, мы предполагаем, что обе формы — зимне-весенняя и летняя — могут быть потомками одной популяции одного и того же вида, но из яиц, которые развивались различно. Из части яиц личинки отрождаются еще поздней осенью или зимой (в октябре – декабре). Развивающиеся из этих личинок куколки и имаго дают зимне-весеннюю форму. Большая же часть яиц зимует, личинки из них отрождаются в конце мая — начале июня, в период окукления зимне-весенней формы. Личинки зимне-весенней формы развиваются в течение 5—6 мес., личинки летней — не более 1 мес. в связи с различной температурой в водоеме. Таким образом, морфологически и биологически различающиеся зимне-весенняя и летняя формы, вероятно, являются сезонными формами одного вида, преемственно не связанными в своем развитии. Факты возможного двоякого онтогенеза из различных частей популяции давно подозреваются и у других видов мошек. Прежде всего они возможны и вероятны у видов, личинки которых развиваются в течение зимы, начиная с ноября — января. Такими видами в наших широтах, корме E. latipes latipes (Mg.), являются Prosimulium hirtipes Fries, P. petrosum Rubz., Wilhelmia equina L., Odagmia ornata Mg. По отношению к Prosimulium petrosum Rubz. у нас имеется одно аналогичное наблюдение. Нормально этот вид дружно и в сжатые сроки выплаживается в конце апреля и затем его зрелые личинки и куколки не обнаруживаются до апреля следующего года. В 1958 г. в одном из многочисленных ручьев, где выплаживается этот вид (южное побережье Крыма, ручей у пос. Малый Маяк), в период массового окукления и вылета этого вида появились снова личинки вида рода Prosimulium. Через 3 недели произошло окукление, а через месяц — массовый вылет, как оказалось после определения, того же самого вида P. petrosum Rubz. Определение было сделано еще до массового вылета имаго, и мы пытались обнаружить подобное явление в других водоемах, где данный вид развивался в том же году. Однако второго выплода нам не удалось нигде обнаружить. Предположение о втором поколении здесь исключается из-за налегания популяции молодых личинок на популяцию куколок предыдущего выплода. Единственным возможным объяснением этого

явления является допущение о затянувшемся выплоде части яиц. Появление двух поколений зимне-весенней и летней форм наблюдалось нами у Odagmia ornata Mg. в некоторых холодных небольших реках, в частности, в р. Ижора у сел. Пудость, в ручье у Городка в окрестностях Луги, отличающихся устойчивым режимом относительно низкой температуры (около 12° в среднем с колебаниями от 9 до 14° в течение лета). В обоих случаях мы наблюдали вылет ранневесеннего поколения в начале мая, затем в течение лета развивалось морфологически неотличимое, по-видимому, летнее поколение того же вида. Личинки летнего поколения появились через 1—2 недели после массового вылета первого весеннего поколения. Таким образом, здесь возможно допустить прямую преемственность ранневесеннего и летнего поколений. Однако такое объяснение далеко не везде находит поддержку в природе, по крайней мере, в отношении видов группы O. ornata Mg. В некоторых водоемах, за которыми мы наблюдали ряд лет в течение всего вегетационного периода (р. Каменка, р. Луга, р. Обла и др.), ранневесенняя форма, вылетающая, как обычно, в мае, летом затем не обнаруживается во втором поколении и обнаруживается снова лишь весной следующего года. Очевидно, существует несколько форм или видов в этой группе, биология которых различна. Возможно другое альтернативное объяснение: один и тот же вид в разных условиях имеет разные циклы развития, что менее вероятно. Однако при отсутствии морфологических различий у предположительно разных поколений O. ornata Mg. наблюдается существенное различие в биологии, особенно в способах откладки яиц: у весенней малочисленной формы легко наблюдается обычная совместная откладка яиц с образованием больших яйцекладок, у летней многочисленной популяции яйца совместно не откладываются. Единичные кладки обнаруживаются с трудом. Эти удивительные отличия в биологии разных поколений одного вида, насколько нам известно, в литературе до сих пор не отмечались Отношения между видами внутри комплекса O. ornata Mg. значительно сложнее и требуют дополнительного исследования.

Альтернативная возможность развития второго поколения или же сезонной формы (из личинок второго отрождения) специальными экспериментами не выяснена. Такие эксперименты, как показывают большей частью неудачные попытки выращивания личинок мошек, очень затруднены, даже при наличии яиц. Отрождение личинок лишь из части отложенных яиц очень отчетливо прослежено нашими наблюдениями 1956—1959 гг. в Ленинградской обл. над Simulium morsitans Edw. и Boophthora erythrocephala De Geer. Дружное массовое появление личинок этого вида происходит не весной, а летом в июне — начале июля. После дружного окукления и отрождения в июле легко наблюдается массовая совместная откладка яиц. Затем личинки (развивающиеся до имаго) S. morsitans Edw. и B. erythrocephala De Geer появляются в небольшом, но во все убывающем количестве в течение всего лета до поздней осени. Происходят ли эти личинки только из свежеотложенных или из прошлогодних яиц, установить с достоверностью не удалось. В лаборатории из свежеотложенных яиц обоих названных видов возможно, по меньшей мере, частичное отрождение личинок. Отрождение, по-видимому, возможно и в природе. Однако обращает внимание чрезвычайная малочисленность летней и еще более — осенней популяции для обоих видов. Она никак не соответствует массе отложенных яиц. Яйцекладки у этих летне-осенних частей популяции наблюдать не удалось. Массовое появление личинок обоих видов происходит (без появления имаго весной) лишь в положенное время — летом следующего года. Очевидно, что это потомство не может происходить от единичных осенних особей. Представляется вероятным, что из отложенных в массе яиц, если и отрождаются в том же году личинки, то лишь из небольшой части яиц; бо́льшая часть

яиц впадает в диапаузу, зимует, и развитие возобновляется лишь летом следующего года.

Аналогичное явление возможно предположить и у других видов якобы с несколькими поколениями в течение года (Simulium argyreatum Mg., Gnus cholodkovskii Rubz., Wilhelmia equina L. и др.). Так, например, для Gnus cholodkovskii Rubz. в р. Ангаре, на основании наличия личинок в течение всего вегетационного периода с ранней весны до поздней осени и возможности завершения развития одного поколения в течение 5—6 недель, допускалась возможность развития четырех поколений в течение года. Теперь считают, что в течение года развиваются всего два поколения. Однако, если обратиться к годовой динамике численности личинок и куколок, то решение вопроса о количестве поколений усложняется. Максимум куколок и имаго наблюдается в начале июня. В июне же происходят массовый вылет и совместная откладка яиц. Однако личинки и куколки мошки Холодковского (как и других названных видов) встречаются в течение всего лета, до осени, но во все убывающем количестве, без резко выраженных пиков, которые следовало бы ожидать при наличии двух поколений. Примечательно, что летне-осенние (июльско-августовские) популяции этого вида несоизмеримо малочисленнее, чем весенняя (июньская по вылету). Если бы летне-осенняя популяция происходила без диапаузы в том же году от весенней, она должна была бы быть многочисленнее, чем весенняя, происходящая из яиц, ушедших на зимовку. В природе же наблюдается обратное. Несмотря на длительный период и более суровые условия зимне-весеннего развития личинок, весеннее поколение оказывается более многочисленным, чем летне-осеннее. Эти факты противоречат допущению непрерывного и полного преемственного развития двух поколений в течение года. Они естественно объясняются при допущении, что из массы отложенных в июне яиц личинки отрождаются в том же году лишь из части яиц, бóльшая же часть их диапаузирует до зимы (или до ранней весны) следующего года. Это не исключает возможности развития двух (а может быть, и большего числа поколений) из небольшой части яиц. Однако наблюдаемые факты лучше объясняются при допущении, что бóльшая часть яиц диапаузирует в течение большей части года и из них развивается лишь одно поколение в году. Во всяком случае вопрос о циклах развития и количестве поколений у мошек требует переисследования. Обычные в литературе, в том числе и в нашей отечественной, указания на несколько поколений в течение года у одного вида должны быть проверены критически. Проверка подобных указаний полевыми наблюдениями почти во всех случаях обнаруживает их ошибочность. Необходимо подтвердить полевые наблюдения экспериментами, которые вполне осуществимы при соответствующей материальной оснащенности и возможности круглогодичных наблюдений.

Условные обозначения на рисунках

а — антенна личинки; *ап* — анальные пластинки; *в* — вилочка; *вв* — вентральный вырез головной капсулы личинки; *гк* — гонококситы; *гп* — генитальные пластинки; *гс* — гоностили; *гт* — гоностерн; *гф* — гипофаринкс; *дн* — дыхательные нити куколок; *л* — лоб имаго; *лб* — лоб личинки; *к* — коготок; *кк* — кокон; *л* — лапка; *мд* — мандибула; *н* — нога; *п* — параметры; *пп* — половые придатки; *с* — стернит; *см* — субментум; *смп* — семеприемник; *у* — усик; *ц* — церки; *щ* — щупики

ЛИТЕРАТУРА

Джафаров Ш. М., 1955. Биология, экология и вредоносность мошек (сем. Simuliidae) в Азербайджане и меры борьбы с ними (в животноводстве), Тр. Ин-та зоол. АН АзербССР, 18.

Рубцов И. А., 1956. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. Насекомые двукрылые, т. VI, вып. 6, изд. 2-е, М.— Л.— 1957. О критериях вида у мошек (семейство Simuliidae), Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 6.— 1959. Симпатрические виды мошек. Чтения памяти Н. А. Холодковского за 1957—1958 гг.

Grenier G., 1945. Observations biologique sur Simulium costatum Fried. (Diptera). I. L'hibernation. Bull. Soc. Path. exot., 37, 11—12.
Lundström C., 1911. Beiträge zur Kenntnis der Dipteren Finnlands. VII. Melusinidae (Simuliidae). Acta Soc. Fauna et Flora Fennica 34.

SYMPATRIC BLACK-FLIES SPECIES OF THE GROUP EUSIMULIUM LATIPES (MG.) AND THEIR DEVELOPMENTAL CYCLES

I. A. RUBTSOV

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

A new description of thus far unknown larvae and pupae in the group of sympatric Crimean species: Eusimulium tauricum Rubz. and E. angustatum Rubz. is presented. These species are found to occur both in the Caucasus and in Central Europe. The area of some species of this group from Transcaucasia considerably widens. E. geigelense Djaf. is found in the Crimea. A survey of variability of the main diagnostic characters at different developmental stages in the species of the group E. latipes (Mg.) is presented. The identification of the species belonging to this group by apparent visible characters of the female and larvae some times is practically impossible. The species of the proup E. latipes (Hg.) can be reliably distinguished by apparent characters of the pupa and by microscopic details of the structure of genital appendages, particularly in males. Meristic characters (the number of bristles in fans, that of hooks in the organ of attachment), dimensions, colouration are characterized by the greatest individual variability. The majority of species of the genus Eusimulium is characterized by the development of one generation a year only. In most cases it is the egg which undergoes hibernation. The time of the flight in constant mountain rivers is restricted to the end of the summer and is close in different species. In some species (E. fontium Rubz., E. costatum Fried, E. cryophilum Rubz. and others) the time of the flight is stretched, and this, together with the difficulty to distinguish species, gives the erroneous impression on the possibility of the development of several generations in a year. In rare cases the hatching of larvae may partially take place in winter [E. latipes latipes (Mg.)]. along with the main hatching in the spring. In this case the part of the winter-spring population morphologically slightly differs from spring-summer one by its larvae, pupae and adults. The females developing from the larvae that have hatched in winter require blood-sucking, while spring ones usually do not suck blood. The possibility of hatching at different time is possible also in other Simuliid species (Simulium morsitans Edw., Boophthora erythrocephala De Geer, Gnus cholodkovskii Rubz. and others).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

ОБ ОНТОГЕНЕЗЕ ЧЕШУИ У КОСТИСТЫХ РЫБ

М. М. ГРИНБЕРГ

Кафедра зоологии позвоночных Ленинградского государственного университета

Изучение кожного скелета рыб представляет несомненный интерес. Исследование этой системы органов сыграло немалую роль в развитии эволюционной сравнительной анатомии, так как оно давало материал для установления филогенетических соотношений между различными группами костных рыб.

Ознакомившись с существующей обширной литературой о чешуе костистых рыб, мы столкнулись с отсутствием в большинстве работ эволюционного подхода к вопросу.

При анализе индивидуального развития чешуи обычно не принимается во внимание взаимное влияние отдельных тканевых компонентов в формировании зачатков чешуи. Развитие чешуи принято рассматривать без всякой связи с процессом дифференцировки кожного покрова в целом.

Кожный покров и все его производные являются типичными эктосоматическими органами, т. е. такими органами, которые находятся под непосредственным воздействием условий внешней среды. Изучение чешуйного покрова рыб под этим углом зрения обычно не производится. В то же время роль внешней среды в эволюции производных кожного покрова несомненно очень велика.

В предлагаемой статье мы останавливаемся на анализе некоторых особенностей самых ранних стадий развития чешуи, полученных нами при сравнительном изучении онтогенеза чешуи у различных в морфоэкологическом отношении представителей костистых рыб.

При изучении ранних стадий онтогенеза чешуи мы пытались выяснить участие отдельных тканевых компонентов в формировании первичной закладки. При этом мы исходили из того, что индивидуальное развитие всякого органа можно себе представить как результат взаимодействия разнородных зачатков и с этой точки зрения следует подходить к его изучению. В работах ряда советских морфологов мы встречаем такой подход к изучению онто- и органогенеза (Заварзин, 1947; Браун, 1949).

Б. С. Матвеев (1932, 1940, 1945, 1949) указывает, что при развитии чешуи рыб особое значение имеет эпидермальное уплотнение в коже, которое автор называет эмалевым органом. Эмалевый орган рассматривается им как первичный зачаток всех видов чешуй, под формативным влиянием его образуется мезодермальный сосочек. На дальнейших этапах развития чешуи эмалевый орган выступает как активатор при формировании костного вещества. Основной вывод из этих работ Б. С. Матвеева сводится к тому, что развитие чешуи является результатом коррелятивного взаимодействия между эпидермисом и корнумом. Такое заключение представляется нам весьма интересным.

Именно с этой точки зрения мы и занялись детальным изучением

онтогенеза чешуи костистых рыб. Однако анализ нашего материала показал, что складывающиеся в онтогенезе взаимоотношения тканей имеют иной характер, нежели это принято считать.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Объектами для исследования онтогенеза чешуи явились собранные нами личинки и мальки лосося (Salmo salar) и карася (Carassius carassius) на всех последовательных стадиях развития. Лосось и карась в систематическом отношении далеки друг от друга, а также весьма различных по морфологии и образу жизни, поэтому сравнительно-эмбриологическое изучение их чешуи весьма интересно.

Были изучены серии срезов целых личинок лосося и карася, а также отдельных участков их кожи. Весь материал был залит в парафин. Срезы делали толщиной в 10 μ и окрашивали железным гематоксилином Гайденгайна, гематоксилином Бёмера с дополнительными подкрасками по Маллори и борным кармином в сочетании с индигокармином.

Приведенные в работе рисунки сделаны при помощи рисовального прибора Аббе на уровне предметного столика.

ОНТОГЕНЕЗ ЧЕШУИ У ЛОСОСЯ

Предметом нашего рассмотрения является самый ранний этап гистогенеза чешуи, обозначаемый нами условно как I стадия развития чешуи. В пределах этой стадии оказывается целесообразным выделить начало и конец рассматриваемого процесса, что мы обозначаем соответствующими буквами алфавита. Стадия I включает в себя I-а, I-б и I-в. Эти более мелкие промежуточные этапы, отличающиеся друг от друга и в количественном и в качественном отношениях, дают нам возможность проследить появление новых морфологических особенностей.

Закладка чешуи у лосося впервые обнаруживается микроскопически у малька в возрасте 41 дня после вылупления при средней длине тела 26 *мм*.

Следует заметить, что наши данные о закладке чешуи у рыб на стадии раннего малька или личинки не могут совпадать с утверждениями других авторов, которые, как правило, изучают закладку чешуи макроскопически. Так, например, Лаксо и Коп (M. Laakso, O. Cop, 1956) утверждают, что чешуя у форели Salmo clarki образуется у рыбок длиной 41—45 *мм* в возрасте нескольких месяцев. Сходные указания о поздней закладке чешуи у карповых рыб встречаются у Белёна (E. Balon, 1956). Разумеется, самые ранние стадии гистогенеза чешуи можно видеть на нашем материале не только у мальков указанного нами возраста и размера, но и у несколько более крупных мальков в тех участках тела, где начало закладки чешуи происходит позднее.

Кожный покров малька лосося ко времени закладки чешуи еще очень тонок и слабо дифференцирован. Эпидермис обычно четырех-пятислойный, с клетками полигональной формы и не обособленным базальным слоем. Местами на эпидермисе видна прозрачная кутикулярная каемка. Базальная мембрана в коже раннего малька при примененных нами методах всегда хорошо заметна. Она видна также в коже самых ранних личинок лосося. Последнее обстоятельство показывает, что еще задолго до начала закладки чешуи в кожном покрове устанавливается нормальная взаимосвязь между эпителием и соединительной тканью.

Таким образом, наличие базальной мембраны в коже рассматриваемых нами ранних мальков является показателем установившегося здесь нормального коррелятивного отношения между эпидермисом и кориумом (Заварзин, 1947), а это в свою очередь является предпосылкой для участия обоих тканевых компонентов в различных формообразовательных реакциях.

У 41-дневного малька лосося ко времени закладки чешуи кориум еще слабо развит, очень тонок и представлен волнистыми пучками волокон, между которыми имеются в небольшом количестве соединительнотканные клетки — фибробласты.

Стадия 1-а. В верхней части кориума, тесно прилегая снизу к базальной мембране, образуется небольшое скопление клеток кожной мезенхимы (рис. 1). Эти клетки меньше эпителиальных — наибольший диаметр их ядра равен в среднем 7 μ (диаметр ядра эпителиальной клетки около 8,7 μ). Ядра в клетках зачатка продольно вытянуты, интенсивно окрашиваются, гомогенны и лишены зернистости. Протоплазма клеток прозрачная, границы видны неясно. Между отдельными клетками имеется промежуточное вещество.

Мезенхимные клетки зачатка чешуи концентрируются в верхней части кориума непосредственно под эпидермисом, поступая из нижних и боковых частей кориума. Эта миграция клеток подтверждается тем, что митозы на наших препаратах отсутствуют. В то же время расположение клеток вокруг зачатка и под ним таково, что можно наблюдать многочисленные этапы передвижения недифференцированных клеток кожной мезенхимы к скелетогенному зачатку.

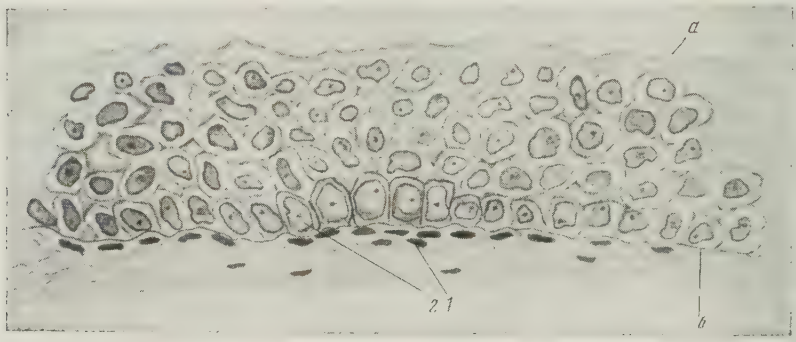


Рис. 1. Первичный зачаток чешуи у лосося. Стадия I-а. Начинается концентрация клеток кожной мезенхимы

1 — клетка кожной мезенхимы, *2* — измененная клетка эпидермиса; *а* — кутикулярная каемка, *б* — базальная мембрана

Некоторые авторы, например, Сетна (S. B. Setna, 1934) и Ниив (F. Neave, 1940), считают, что зачаток чешуи возникает как локальное увеличение числа клеток, но остается неясным, каким путем увеличивается количество этих клеток. В то же время Д. П. Филатов (1939) доказал подвижность скелетогенных клеток на ранних стадиях онтогенеза позвоночных. У П. П. Иванова (1937) имеются аналогичные указания.

Вслед за появлением первого скопления соединительнотканных клеток начинаются изменения в базальном слое эпидермиса, в участке, расположенном непосредственно над формирующимся сосочком. Клетки базального слоя эпидермиса становятся в этом месте крупнее и преобразуются в цилиндрические. Ядра этих клеток становятся овальными и окрашиваются светлее, чем остальные, в то же время протоплазма окрашивается интенсивнее, чем в остальных эпидермальных клетках. Продольная ось больших овальных ядер направлена перпендикулярно к поверхности эпителия. За исключением базального слоя, в эпидермисе, непосредственно над зачатком, не видно никаких изменений. Соединительнотканный зачаток в целом не имеет еще формы сосочка. Базальная мембрана отчетливо видна и в местах образования зачатка не испытывает видимого изменения.

Таким образом, можно отметить, что уже незначительное скопление клеток кожной мезенхимы вызывает изменения в расположенном над

ним базальном слое эпидермиса, и при начальной закладке чешуи наблюдается своеобразное формативное влияние со стороны кожной мезенхимы на эпидермис.

Стадия 1-б. Ранний сосочек чешуи представляет собой скопление клеток кожной мезенхимы более значительное, чем на предыдущей стадии. Зачаток, именуемый теперь сосочком, вытянут в длину и вдается снизу в эпидермис, слегка приподнимая его над собой. Заметные изменения происходят в это время в эпидермисе, над формирующимся сосочком. Особенности дальнейшей дифференцировки этих мезенхимных и эпидермальных клеток будут рассмотрены нами на следующем этапе гистогенеза чешуи.

Стадия 1-в. Сформированный сосочек чешуи. Скопление клеток кожной мезенхимы стало значительным (рис. 2) и выпукло вдается снизу в эпидермис, приподнимая его над собой. Зачаток изменен количественно и качественно по сравнению с более ранними стадиями. Между про-

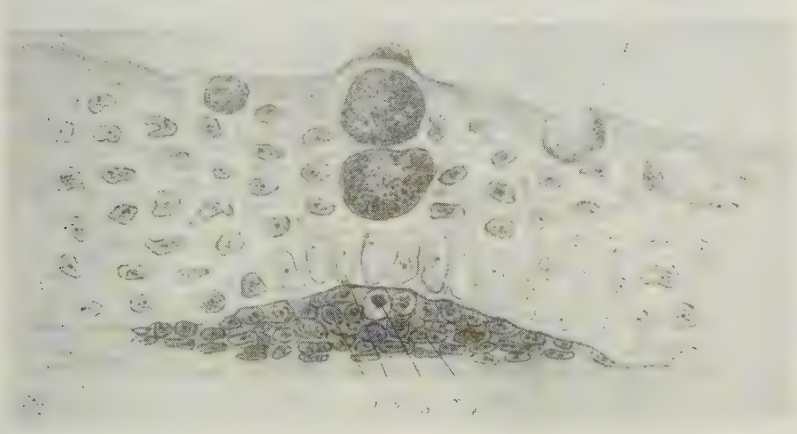


Рис. 2. Первичный зачаток чешуи у лосося. Стадия I-в. Сформированный сосочек

1 — клетка сосочка, *2* — «эмалевый орган», *3* — митоз, *4* — ядро базальной клетки; *а* — слизистая железа

ксимальными и дистальными элементами сосочка наблюдаются отличия: базальные клетки, по-видимому, позднее появившиеся в этом зачатке, имеют вытянутое палочковидное ядро, а верхние клетки обладают овальными или круглыми ядрами. Соединительнотканные клетки, образующие сосочек, расположены беспорядочно и очень компактно, границы клеток не различимы. На препаратах видны только ядра этих клеток — овальные или круглые. В ядрах содержится одно-два ядрышка и появляется зернистость, которая на более ранних стадиях не была обнаружена.

Появление единичных митозов в сосочке означает, что наряду с концентрацией клеток, которая уже, по-видимому, заканчивается, происходит также и размножение клеток. Дифференцированные клетки сосочка, продуцирующие на следующем этапе развития основное вещество чешуи, могут теперь называться скелетогенными. Весь сосочек в целом имеет весьма компактное строение, что резко отличает его от окружающей мезенхимы.

Значительные изменения происходят в эпидермисе над сосочком и, прежде всего, в его нижнем слое. В этом участке все клетки из кубических превращаются постепенно в цилиндрические и в базальном слое эпидермиса появляется, таким образом, дисковидное утолщение. На сре-

зе оно имеет вид пологого колпачка. Это образование, напоминающее эмалевый орган чешуи сростожаберных (Elasmobranchii), трактуется Б. С. Матвеевым как рудимент эмалевого органа акул. Не касаясь пока значения этого эпидермального чехлика, мы будем называть его «эмалевый орган», имея в виду его аналогию, но не гомологию с одноименным образованием у акул, так как последних нельзя рассматривать как предков костистых рыб.

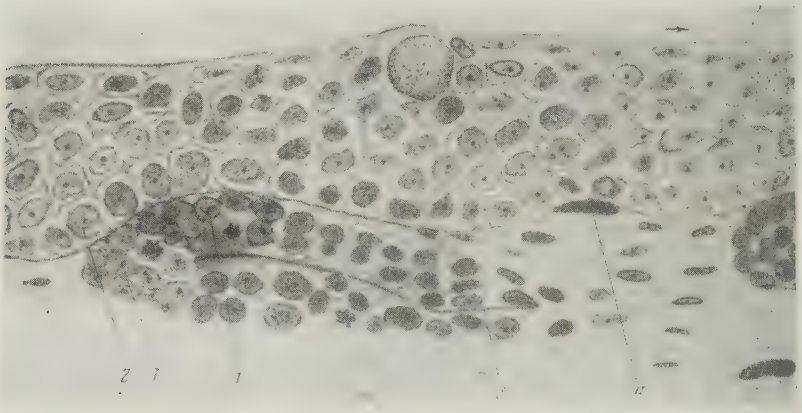


Рис. 3. Зачаток чешуи у лосося. Стадия II-а. Появление основного вещества чешуи

1 - склеробласты, *2* — остаток «эмалевого органа»; *3* — основное вещество; *a* — пигмент, стрелка указывает краниальное направление

Клетки «эмалевого органа» крупнее других эпидермальных в два-три раза, ядра овальные, митозы в них отсутствуют. В средней части «эмалевого органа» клетки более высокие и цилиндрические, а по его краям они имеют еще кубическую форму. Таким образом, по мере роста сосочка происходит превращение расположенных над ним эпидермальных клеток из кубических в цилиндрические. «Эмалевый орган» всегда четко заметен и несколько изогнут концентрически, т. е. нижний слой эпидермиса в этом участке приподнят над сосочком мезенхимы. И в то же время «эмалевый орган» вытянут, количество его клеток, видимое на срезе, 12—15, проекция его на горизонтальную плоскость 90—100μ.

Кожный покров малька ко времени закладки чешуи еще слабо развит и тонок: так, на рассматриваемых препаратах толщина эпидермиса всего 30 μ, а толщина корнума $\simeq$12μ. В эпидермисе в области зачатка чешуи наблюдаются некоторые изменения — происходит уплощение и уточнение эпидермиса над «эмалевым органом», которое вызвано сжатием его слоев высокими цилиндрическими клетками и временной остановкой роста эпидермиса в этом участке, что подтверждается отсутствием митозов.

На стадии сформированного сосочка чешуи «эмалевый орган» становится постепенно более выпуклым, куполообразным и приобретает вид колпачка. Причиной такого выпячивания «эмалевого органа» является разрастание мезенхимного скелетогенного сосочка, который приподнимает его над собой.

Каково же значение «эмалевого органа» в развитии раннего зачатка чешуи?

На самом раннем этапе гистогенеза чешуи «эмалевый орган» возникает под формативным влиянием клеток кожной мезенхимы. Вначале по мере роста сосочка увеличивается и «эмалевый орган» над ним. На

стадии сформированного сосочка «эмалевый орган» прикрывает сверху скелетогенный зачаток, и, по-видимому, уже сам влияет на его дальнейшую судьбу. «Эмалевый орган» на этом этапе ограничивает, надо думать, дальнейший рост сосочка, который теперь прекращается. Нам ни разу не приходилось наблюдать, чтобы сосочек «выходил за пределы» расположенного над ним «эмалевого органа». Таким образом, на этой стадии «эмалевый орган» ограничивает размер и локализацию раннего зачатка чешуи, а это имеет значение в дальнейшем для нормального развития всего чешуйного покрова.

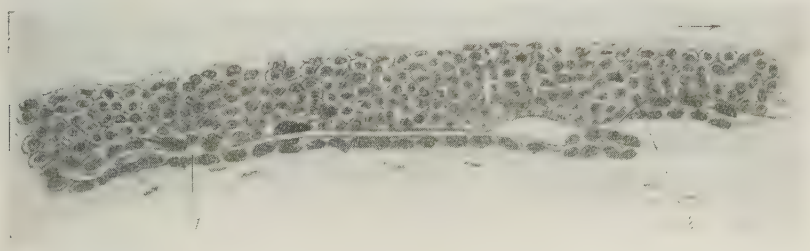


Рис. 4. Зачаток чешуи у лосося. Стадия II-б. Впячивание эпидермиса между чешуями

1 — однослойная чешуйка, *2* — впячивание эпидермиса, стрелка указывает краниальное направление

На более поздней стадии развития чешуи, именуемой нами II, которую мы в данной статье не рассматриваем подробно, при появлении основного вещества чешуи «эмалевый орган» теряет постепенно свою отчетливость. Следы его видны только над задним концом зачатка чешуи, где клетки еще сохраняют низко-цилиндрическую форму, затем «эмалевый орган» исчезает (рис. 3). В этот период внутри скелетогенного сосочка, клетки которого претерпевают дальнейшую дифференцировку и могут теперь именоваться склеробластами, появляется тончайшая пластинка основного вещества чешуи.

Интересно отметить, что и на более поздних этапах развития, когда в коже малька имеются уже маленькие однослойные чешуйки, эпидермис вновь принимает какое-то участие в формировании чешуйного покрова. Короткие широкие языки эпидермиса начинают впячиваться между чешуями (рис. 4). Погружающийся участок эпидермиса оказывает давление на передний конец каждой чешуйки, что усиливает их черепицеобразное расположение по отношению друг к другу и влияет, таким образом, на развитие всего чешуйного покрова.

ОНТОГЕНЕЗ ЧЕШУИ У КАРАСЯ

Чешуя у карася закладывается значительно раньше, чем у лосося, у личинок еще очень небольших по размеру. Это объясняется более быстрым индивидуальным развитием карповых по сравнению с лососевыми. Личинки и мальки карася, использованные нами для изучения закладки чешуи, имели размер 11—17 *мм*. Кожный покров у них чрезвычайно тонок и слабо дифференцирован. Закладка чешуи обнаруживается впервые у личинок длиной 11,5 *мм* в возрасте около 2,5 недель. У такой личинки, наряду с тонкостью слоев кожи, мы обнаруживаем чрезвычайную мелкость клеточных элементов, в связи с чем на препаратах кожи трудно обнаружить четко выраженную стадию I-а. Рассмотрение морфогенеза чешуи у карася мы начнем со стадии раннего сосочка.

Стадия I-б. Ранний сосочек чешуи. Скопление клеток кожной мезенхимы вначале незначительно (рис. 5). Небольшие удлиненные клетки

имеют зернистые ядра. Митозы в клетках сосочка отсутствуют. Так же, как и у лосося, первичный зачаток чешуи образуется путем концентрации клеточных элементов кожной мезенхимы, что подтверждается расположением клеток и отсутствием в них митозов.

В коже личинки в этот период полностью отсутствует еще рыхлый слой корнума. Плотный корнум выражен лучше и достигает на препарате толщины 14 μ.

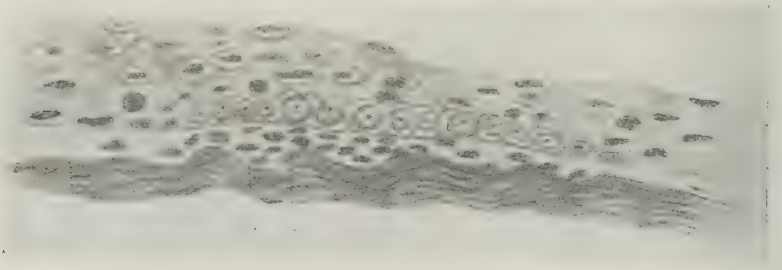


Рис. 5. Первичный зачаток чешуи у карася. Стадия I-б. Ранний сосочек

1 — клетки сосочка мезенхимы, *2* — «эмалевый орган», *3* — базальная мембрана

«Эмалевый орган» виден довольно отчетливо, сильно вытянут и является гораздо более пологим, чем у лосося. Он почти лишен изгиба и имеет вид не колпачка, а участка увеличенных, измененных клеток базального слоя эпидермиса. Длина этого участка на срезе ≃ 105 μ. Такова же и длина зачатка чешуи, который у карася относительно (по отношению к размеру малька) очень велик. Клетки «эмалевого органа» крупные, в средней части «эмалевого органа», где под ним имеется наибольшее скопление мезенхимных элементов, клетки приобретают кубическую, а иногда и цилиндрическую форму. Ядра их окрашиваются светлее. Количество клеток «эмалевого органа», видимое на срезе, приблизительно 14—15.

Эпидермис карася к моменту закладки чешуи еще очень слабо дифференцирован, толщина его не более 1,7 μ, мелкие клетки эпидермиса карася имеют вид эмбриональных элементов.

Стадия I-в. Сформированный сосочек чешуи. Сосочек представляет собой очень значительное скопление мезенхимных скелетогенных кле-

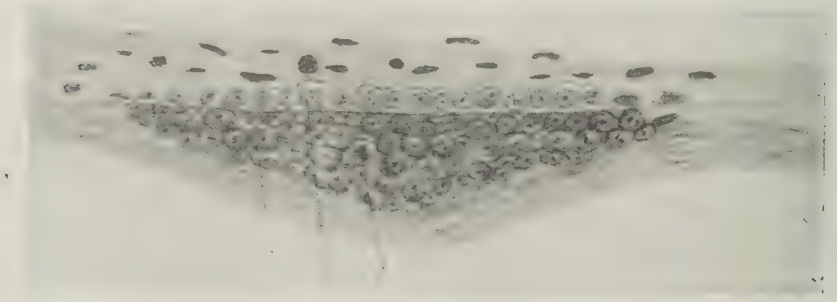


Рис. 6. Первичный зачаток чешуи у карася. Стадия I-в. Сформированный сосочек

1 — клетки сосочка, *2* — «эмалевый орган», *3* — митоз

ток (рис. 6). Они крупнее, чем на I-б (диаметр их ядра достигает теперь 4,5 μ). Базальные элементы зачатка несколько меньше верхних. Овальные или круглые ядра обладают заметной зернистостью — равно-

мерной мелкой или в виде крупных глыбок. Изредка обнаруживаются митозы. Клетки зачатка компактно прилегают друг к другу, промежуточное вещество видно только местами; межклеточные границы удается обнаружить. Компактный зачаток чешуи у карася не приподнимает над собой эпидермис. «Эмалевый орган» представляет собой участок измененных клеток базального слоя, расположенных в одной горизонтальной плоскости.

Вся конфигурация зачатка говорит о формативном влиянии клеток кожной мезенхимы на эпидермис. В данном случае не может даже возникнуть предположение о простом механическом давлении на эпидермис со стороны сосочка мезенхимы и о возникновении «эмалевого органа» под этим влиянием. «Эмалевый орган» у карася образован кубическими клетками с круглыми ядрами и выражен морфологически не менее отчетливо, чем у лосося, хотя степень развития всего его эпидермиса значительно меньшая. Это объясняется, по-видимому, тем, что в менее дифференцированном кожном покрове при эмбриогенезе чешуйного зачатка зависимое развитие отдельных его частей проявляется в большей мере.

При появлении основного вещества чешуи «эмалевый орган» на препаратах отсутствует.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При сравнении ранних зачатков чешуи лосося и карася обнаруживаются отличия в их форме, описанные выше.

По размеру зачатки чешуи у карася относительно очень крупные. Это можно объяснить, если сопоставить величины зачатков с размером чешуи у взрослых форм. У крупночешуйной рыбы — карася, начиная с первого этапа закладки, зачаток чешуи относительно велик, по сравнению с соответствующим зачатком у лосося (мелкочешуйной формы).

Таким образом, размер чешуи у рыбы детерминируется очень рано величиной самых первых ее закладок. Помимо этого, целый ряд факторов внешней среды влияет на формирование чешуйного покрова. Эти факторы усиливаются с переходом личинки или малька к активной жизни, с увеличением их подвижности.

Лосось и карась отличны друг от друга по многим экологическим и биологическим признакам. Чешуйный покров представляет собой систему органов, имеющих непосредственное отношение к внешнему миру. Приспособительные изменения чешуйного покрова связаны коррелятивно с изменением формы тела и характера движения рыбы. Не имея возможности останавливаться на характере этой связи, освещенной нами в другой работе (Гринберг, 1950), укажем лишь, что различие экологических условий и связанные с этим особенности формы тела и движения влияют в значительной мере на характер развития чешуйного покрова и на размеры чешуи у рыб.

Ранние зачатки чешуи у костистых рыб появляются в результате коррелятивного взаимодействия, возникающего в определенных участках кожного покрова между эпидермисом и кожной мезенхимой.

А. А. Заварзин (1947) указывает, что на всем протяжении истории развития позвоночных, в особенности при развитии опорных систем, имело место взаимодействие двух тканей — эпидермиса и тканей внутренней среды. Взаимодействие этих тканей при развитии чешуи мы можем считать, таким образом, частным случаем более общей формообразовательной реакции, имеющей древние корни.

Основная роль в первичном зачатке чешуи принадлежит сосочку кожной мезенхимы, а не эпидермальному «эмалевому органу», как утверждает Б. С. Матвеев. У костистых рыб нельзя обнаружить присутствие одного лишь «эмалевого органа» без сопутствующих ему видимых

изменений в кориуме. (Такую картину можно наблюдать только при развитии чешуи у сростножаберных.) У костистых рыб изменения в кожной мезенхиме предшествуют изменениям в эпидермисе и вызывают их.

Ошибочно гомологизировать чешую акул с чешуей костистых рыб. Ранние зачатки их чешуи не только не сходны, но и прямо противоположны, так как дифференцировка в одном случае начинается в эпидермисе, а в другом — в кориуме.

Как показало наше исследование, степень развития «эмалевого органа» и размер первичного зачатка чешуи не зависят от зрелости кожи, так как чешуя закладывается обычно у личинки или малька при слабо дифференцированном кожном покрове.

Возникает вопрос, как же можно объяснить филогенетически появление и последующее исчезновение «эмалевого органа» в онтогенезе чешуи костистых рыб? Бесспорно, это может быть понято как явление рекапитуляции, но при этом рекапитулируется не «эмалевый орган» акул, а определенная фаза в развитии чешуи Holostei — непосредственных предков костистых рыб. Интересно, что в онтогенезе потомков — костистых рыб — рекапитулируется не признак взрослых предков (эмаль), а их эмбриональный признак («эмалевый орган»).

А. Н. Северцов (1939) и С. Г. Крыжановский (1939) указывают, что все элементы онтогенеза имеют филогенетическое значение. Рекапитуляции могут возникать и исчезать на всех этапах развития.

Однако изучение одного только онтогенеза чешуй еще не дает достаточного материала для суждения об их филогенезе. Данные палеонтологии — реальные исторические документы — позволяют точнее восстановить основные этапы эволюции костных чешуй. Тонкая и легкая циклоидная чешуя костистых рыб произошла из сложной чешуи ископаемых Holostei в результате постепенной редукции слоев эмали и дентина.

Можно найти ряд переходных форм от ромбической ганоидной чешуи к чешуе костистых, например, у Aetheolepis, у которого встречались одновременно и типичные ромбические и циклоидные чешуи. У некоторых мезозойских форм, например, у представителей семейства Leptolepidae, на поверхности чешуи сохранялся еще тонкий слой ганоина (дентина). К вероятным предкам костистых надо отнести таких голостеоидных рыб, как Pholidophorus и Oligopleurus (Суворов, 1948).

Возвращаясь к вопросу об «эмалевом органе» у костистых рыб, мы приходим к заключению, что он филогенетически представляет собой рекапитуляцию в онтогенезе потомков определенной фазы в развитии чешуи древних Holostei.

А. Н. Северцов (1935) подчеркивает, что порядок появления рекапитуляций совершенно определенный — признаки отдаленных предков встречаются на ранних стадиях онтогенеза потомков, а признаки близких предков — на поздних стадиях онтогенеза.

В нашем случае «эмалевый орган» у костистых рыб — признак отдаленных предков — встречается только на ранних стадиях онтогенеза чешуи и представляет собой рекапитуляцию зачатка эмалевого слоя чешуи древних предков.

ЛИТЕРАТУРА

Браун А. А., 1949. Развитие соединительнотканной основы кожи. Памяти акад. А. А. Заварзина, сб. статей, Изд-во АН СССР.

Гринберг М. М., 1950. О зависимости размеров чешуи костистых рыб от формы тела и характера движения, Зоол. ж., т. XXIX, вып. 5.

Заварзин А. А., 1947. Очерки эволюционной гистологии крови и соединительной ткани, вып. 2, Медгиз, М.— Л.

Иванов П. П., 1937. Общая и сравнительная эмбриология, Биомедгиз.

Крыжановский С. Г., 1939. Принцип рекапитуляции и условия исторического понимания развития. Памяти акад. А. Н. Северцова, т. 1, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Матвеев Б. С., 1932. Об эволюции кожных покровов позвоночных путем эмбриональных изменений. Зоол. ж., т. XI, вып. 2.— 1940. О происхождении костных чешуй рыб., Докл. АН СССР, т. XXIX, № 8—9.—1945. О соотношении между скелетообразующей и железистой функцией кожи рыб в онтогенезе и филогенезе, Докл. АН СССР, т. XIX, № 7.— О происхождении чешуйчатого покрова и волос у млекопитающих. Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 1.
Северцов А. Н., 1935. Морфологическая и гистологическая рекапитуляция, Докл. АН СССР, т. III (VIII), № 3 (63). — 1939. Морфологические закономерности эволюции. Изд-во АН СССР.
Суворов Е. К., 1958. Основы ихтиологии. 2-е изд. Изд-во «Сов. наука».
Филатов Д. П., 1939. Сравнительно-морфологическое направление в механике развития, его объект, цели и пути, Изд-во АН СССР.
Balon E., 1956. Zakldanie lusek u ploci-Rutilus rutilus (L.) i owsianki-Leucaspius delineatus (Heck), Polskie arch. hydrobiol., 3.
Laakso M., Cope O., 1956. Age Determination in Yellowstone Cutthroat Trout by the Scale Method, J. Wildlife Manag., 20, No. 2.
Neave E., 1940. On the Histology and Regeneration of the Teleost Scale, Quart. J. Microscop. Sci., vol. 81, pt. IV.
Setna S. B., 1934. Development of Trout Scale, Bomb. Univ. J. 2, pt. 5.

ON THE ONTOGENESIS OF THE SCALE IN TELEOSTEI

M. M. GRINBERG

Department of Vertebrate Zoology, State University of Leningrad

Summary

Early stages of ontogenesis (histogenesis) of the scale in Salmo salar and Carassius carassius were taken under study. The development of the scale in Teleostei begins from a concentration of dermal mesenchime cells. This is followed by changes in the epidermis of mesenchime rudiment: the cap, «enamel organ» which is not homologous to the «enamel organ» of placoid scale is formed. At early stages this «enamel organ» contributes to an even scale localization and soon disappears.

Early scale rudiments are formed as a result of correlative interaction between the skin mesenchime and epidermis.

The appearance and disappearance of the «enamel organ» in the ontogenesis of bony scale can be phylogenetically explained as a recapitulation of a certain phase in scale development of extinct Holostei, the ancestors of the Teleostei.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДНЕПРОВСКОЙ ТАРАНИ И ЕЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

П. И. ПАВЛОВ

Институт гидробиологии Академии наук Украинской ССР (Киев)

Днепровская тарань стала объектом изучения еще во второй половине XIX в. В последующее время (до 1946 г.) изучение рыб нижнего Днепра, в частности тарани, периодически производилось Херсонской и Одесской станциями, а с 1951 г. — Институтом гидробиологии АН УССР (Владимиров, 1953, 1955; Сухойван, 1956; Ляшенко, 1958; Павлов, 1953, 1958) и другими научно-исследовательскими учреждениями (Кононов, 1952; Федий, 1952), что было связано со строительством Каховской ГЭС.

Вопросы морфометрической характеристики днепровской тарани оставались вне поля зрения отдельных исследователей до 1956 г., когда был собран материал для изучения и этой, не менее важной, стороны описываемого вида.

Как известно, тарань распространена в Азовском море и в Днепровско-Бугском лимане, но есть указания, что она встречается и в Дунае (Берг, 1949; Дренски, 1951; Ляшенко, 1952; Buşnita, 1959), однако Кэрэушу (S. I. Cărăuşu, 1952) о встречаемости тарани в Дунае говорит не совсем уверенно. Он допускает, что при диагнозе тарань смешивали с плотвой. Не указывается она для дельты Дуная и другими румынскими учеными (Popescu и др., 1956; Popescu-Gorj и др., 1956), она не найдена и нами среди рыб, обитающих в придунайских водоемах (Павлов, 1954).

Эти противоречивые данные о наличии тарани в дунайском районе, а также в Днестровском лимане (Замбриборщ, 1953; Ярошенко и др., 1951) и отсутствие ее в реках Малоазиатского побережья (Берг, 1949) заставляют предполагать, что после прорыва Босфора главная масса тарани была прижата к северному участку Азовско-Черноморского бассейна, где такие полузамкнутые водоемы, как Азовское море и Днепровско-Бугский лиман, оказались наиболее изолированными от влияния соленой средиземноморской воды.

Собранный нами материал по биометрической характеристике днепровской тарани мы сравнили с аналогичными данными И. Я. Сыроватского по азовской тарани (Берг, 1949, стр. 502). Для сравнения взята группа рыб в пределах 15—20 *см* длины, соответственно линейным размерам днепровской тарани. Мы стремились выявить генетическую связь двух стад тарани, обитающих изолированно в различных ареалах — в Азовском море и в Днепровско-Бугском лимане.

У днепровской тарани лоб и спина темные, бока серебристые, грудные, брюшные и анальный плавники красноватые, спинной и хвостовой — к вершине темные, на радужине глаза снизу полоска эритрофоров. В низовьях лимана — у Очакова и даже в составе нерестового стада, входящего в Днепр, иногда встречается тарань с розовой окраской тела, соответственно окраске животных, обитающих на «филлофор-

ном поле Зернова», поэтому можно предполагать, что днепровская тарань способна выходить и в опресненные участки Черного моря.

У 87 экз. тарани боковая линия 42 $\frac{(7)8(9)}{5\ (6)}$ 46, у некоторых рыб она прерывистая. Лучей в спинном плавнике III (9) 10 (11), в грудных — I(14) 15, 16, (17—18), в брюшных — II(7) 8, в анальном III(9) 10, 11. Число глоточных зубов варьирует так:

5—5	5—6	6—4	6—5	6—6
6	3	1	74	3

Жаберных тычинок у 80 экз. 16—21, в среднем 18,7; позвонков у 30 экз. 37—39, в среднем 38,2.

У самок высота тела несколько больше (31, 79% длины тела *l* против 30,88% у самцов), больше и антеанальное расстояние (у самок 70,94, у самцов 69,95%). Разность средних ($M_{diff.}$) по I признаку 3,35, по II—3,38. По остальным признакам (из числа указанных в табл. 1) различий в пропорциях тела у самцов и самок не находим ($M_{diff.}$ в пределах 0,09—3,17).

Таблица 1

Пластические признаки днепровской тарани (оба пола)

Признаки	*n*	*M*	±*m*	σ	Пределы
Длина тела *l* в *см*	86	18,29	0,17	1,56	15,7—22,3
В % длины тела:					
наибольшая высота тела	86	31,34	0,14	1,27	28,0—34,2
наименьшая высота тела	86	10,13	0,06	0,52	9,2—11,1
антедорсальное расстояние	86	49,52	0,12	1,16	44,8—51,9
постдорсальное расстояние	86	38,58	0,14	1,28	35,3—41,1
антевентральное расстояние	86	48,54	0,15	1,37	44,4—53,2
антеанальное расстояние	86	70,48	0,15	1,40	65,0—73,2
P—V	86	25,86	0,13	1,17	23,3—29,4
V—A	86	24,35	0,12	1,13	22,2—26,6
длина хвостового стебля	86	20,11	0,11	1,03	18,0—23,0
длина основания *D*	86	14,92	0,08	0,76	13,0—17,4
высота *D*	86	20,02	0,11	1,07	17,0—23,3
длина основания *A*	86	12,61	0,12	1,08	10,3—17,7
высота *A*	86	12,98	0,08	0,78	10,3—14,8
длина *P*	86	17,40	0,11	1,00	14,4—19,3
» *V*	86	16,11	0,14	1,28	14,2—19,3
» верхней лопасти *C*	86	23,63	0,15	1,39	20,6—27,5
» нижней » *C*	86	24,02	0,15	1,39	21,2—28,4
» головы	86	22,02	0,08	0,75	20,2—24,7
В % длины головы:					
высота головы	86	75,32	0,30	2,75	69,2—84,6
длина рыла	86	29,13	0,20	1,86	25,0—34,2
» нижней челюсти	86	31,15	0,18	1,63	27,7—35,0
диаметр глаза	86	24,71	0,16	1,48	21,7—28,2
заглазничное пространство	86	45,95	0,19	1,80	41,9—51,3
ширина лба	86	37,95	0,17	1,58	33,3—42,8

Длина головы у днепровской тарани колеблется в пределах 20,2—24,7%, в среднем 22,02% длины тела или содержится в ней в среднем 4,5 раза. Нижняя челюсть не достигает переднего края глазной орбиты. Наибольшая высота тела составляет 28—34,2%, в среднем 31,34% длины его или содержится в ней в среднем 3,2 раза. Брюшные плавники находятся на уровне начала спинного. Расстояние *V — A* чуть короче расстояния *P—V*. Длина хвостового стебля равна высоте спинного плавника, а длина основания анального плавника почти равна его высоте. Длина нижней лопасти хвостового плавника лишь немногим больше длины его верхней лопасти.

По сравнению с азовской таранью, у днепровской меньше длина рыла, диаметр глаза, наибольшая высота тела, короче антедорсальное расстояние и расстояние *P—V*, ниже спинной плавник и короче парные плавники, но более удлиненный хвостовой стебель. К тому же по сравнению с данными по уловам азовской тарани (Сыроватский, 1938), днепровская тарань отличается и меньшей численностью стада. При условии отдаленности и изолированности ареалов азовской и днепровской тарани расхождение указанных признаков вполне подтверждает правильность высказанного Л. С. Бергом предположения о принадлежности азовской тарани к самостоятельной форме (Берг, 1949, стр. 502), названной нами, по аналогии с бухарской, куринской и другими формами Rutilus rutilus heckeli natio dono-kubanensis.

В Днепр тарань входит дважды в году — осенью и весной. Учет ее вылова на участке Кизомыс — Никольское, где ее ловят больше всего, показывает, что в период трех биологических лет (1954/55—1956/57 гг.) осенняя тарань составляла в среднем 29,6%, весенняя — 70,4% годового речного вылова на этом участке.

Осенью, в сентябре — ноябре, при температуре воды 3—12°, входит в Днепр крупная, но менее зрелая по сравнению с весенней тарань, отнюдь не относящаяся к озимой расе. Значительная часть ее стада, однако, зимует в придельтовой зоне лимана и вновь возобновляет нерестовый ход в январе-феврале. Наиболее интенсивный ход тарани наблюдается в марте-апреле и заканчивается в первой половине мая. В период весеннего хода температура воды колеблется в пределах 1—15° (Берг, 1949; Сухойван, 1956).

Изучение состава производителей полупроходных рыб нижнего Днепра показало, что в 1956—1958 гг. весенний ход тарани определялся теми же сроками. У вскрытых рыб 26—29 марта 1956 г., т. е. в разгар хода, степень зрелости (вес гонад в процентах от веса тела) у ходовой тарани была следующей:

	n	*M*	±*m*	σ	Пределы
Самцы	44	6,10	0,19	1,29	3,6— 9,9
Самки	31	11,84	0,22	1,25	8,7—14,5

Кроме таких рыб, в этой группе было 10 экз. незрелых самок (I стадии) при длине тела 16,1—20,0 *см* и 2 экз. таких же самцов длиной 16,4—18,0 *см*. Наличие их в составе нерестовых рыб объясняется запаздыванием развития гонад на 1 год, по сравнению с общей массой впервые созревающих однолеток, и инстинктом стадности.

Размерный состав весенней ходовой тарани в указанные 3 года, как и прежде, изменялся по-разному как в самом сезоне хода, так и по годам (табл. 2). Так, в апреле и мае 1956 г., тарань была крупнее, чем в марте, а в 1958 г. в начале апреля шла более крупная тарань, чем в конце его. Во всех случаях самки были крупнее самцов, но различие не превышало 1—2 *см*, так как оба пола в некоторые годы в массе созревают в 3-годовалом возрасте, к тому же различие в темпе роста у них весьма незначительное (Сухойван, 1956). Непостоянным был и половой состав. По материалам 1956 г. (при наличии мартовских проб), самцы составляли 59,7%, в остальные же 2 года (по наблюдениям лишь в апреле и мае) они составляли соответственно 21,9 и 24,8% всего стада, т. е. во второй половине нерестового хода в стаде тарани преобладали самки. Различное соотношение полов ходовой тарани в сезоне наблюдается ежегодно, а потому преобладание самцов в первой половине хода, а самок — во второй следует считать закономерным (табл. 2).

В 1956 г. тарань была наиболее мелкой, по сравнению с таранью прошлых лет (1951—1953). Объясняется это различие «урожайным» 1953 г., когда при высоком уровне воды в Днепре и размножение тарани, очевидно, было эффективнее. Поколение этого года, впервые созрев в 1956 г. в возрасте 3 лет, способствовало уменьшению среднего

Таблица 2

Размерный и половой состав стада ходовой весенней тарани

Годы	Пол	Колич. рыб	Средн. длина в *см*	Пределы длины	Средн. вес в *г*	Соотношение полов в %
1956	♂♂	1122	17,3	13,5—29,0	140	59,7
	♀♀	757	19,4	15,0—35,0	200	40,3
	♂♀	1941*	18,1	13,5—35,0	158	—
1957	♂♂	233	19,0	16,0—28,0	170	21,9
	♀♀	837	20,5	15,0—29,0	208	78,1
	♂♀	1070	20,2	15,0—29,0	200	100
1958	♂♂	260	18,9	14,5—27,0	148	24,8
	♀♀	786	20,1	15,0—36,0	206	75,2
	♂♀	1046	19,8	14,5—36,0	191	100

* В это число вошли 62 экз. без определения пола.

размера всего нерестового стада. В последующие 2 года это же поколение, созрев впервые в возрасте 4 лет и отчасти повторно, в возрасте 5 лет, способствовало увеличению размерного состава уже в 1957 и даже в 1958 г.

Данные о возрастном составе стада (табл. 3) вполне подтверждают сказанное.

Таблица 3

Возрастной состав стада весенней нерестовой тарани (в процентах от общего числа выловленных особей)

Годы	Пол	Возраст в годах							Число проб на возраст	Число измеренных рыб
		3	4	5	6	7	8	9		
1956	♂♂	85,9	13,0	1,1	—	—	—	—		
	♀♀	60,1	31,4	6,9	1,1	0,5	—	—		
	♂♀	75,2	20,7	3,5	0,5	0,1	—	—	271	1941
1957	♂♂	24,4	67,4	6,4	1,7	—	—	—		
	♀♀	13,0	71,1	13,3	1,9	0,7	—	—		
	♂♀	15,5	70,1	12,2	1,6	0,6	—	—	274	1070
1958	♂♂	28,5	40,0	28,8	1,9	0,8	—	—		
	♀♀	16,0	39,8	33,2	8,0	2,3	0,4	0,3		
	♂♀	21,4	37,5	31,9	7,0	1,7	0,3	0,2	229	1046

По составу 3-годовалых рыб можно считать, что в этом возрасте созревает больше самцов, чем самок, но в каждом году соотношение их может быть различным. Так, в 1957 г. впервые созревших самцов в стаде было почти вдвое больше, чем самок, но в иные годы, как, например, в 1952 г., соотношение полов в этом возрасте было почти равное. Более раннее созревание самцов приводит к тому, что на местах нереста их раньше начинают вылавливать и потому особи старше 5 лет в стаде весьма малочисленны.

Об «урожайном» поколении 1953 г. можно судить по количеству 3-годовалых рыб в стаде 1956 г. Это же поколение значительно увеличило численность 4-годовалых рыб в 1957 г. (70,1%) и 5-годовалых — в 1958 г. (31,9%).

По соотношению возрастных групп видно, что промысел тарани основан на вылове 3- и 4-годовалых рыб, в массе созревающих впервые, и отчасти — на вылове 5-годовалых рыб, количество которых было заметно в стаде и в 1951 г. Рыбы старших возрастов из числа входящих весной в Днепр немногочисленны и большого значения в промысле иметь не могут.

Со времени сооружения Каховской ГЭС весенняя ходовая тарань в большом количестве скопляется в предплотинном — заповедном пространстве. С наступлением оптимальной температуры воды (7—9°) тарань распространяется по пойме для размножения. В настоящее время, после сооружения Каховской плотины, основные нерестилища ее, по материалам К. С. Бугая (1959), находятся в пойме Казацкого о-ва, главным образом в лиманах Собецком и Круглом, в озерах Малые и Большие Дуплечи и в других местах нижнего бьефа Днепра, а также в предустьевом пространстве его, где она и раньше размножалась (Сухойван, 1956).

Скат производителей в лиман начинается вскоре после нереста, обычно в первой, либо во второй половине апреля, причем самки скатываются раньше самцов, что связано с менее продолжительным — разовым выметыванием икры (Сухойван, 1956). Однако в речном промысле скатывающаяся тарань значения не имеет.

Опытные уловы в Днепровско-Бугском лимане, проведенные нами в 1956 г., показали, что тарань в нем распространена повсеместно. В период проведения этих ловов минерализация воды в Бугском лимане на створе с. Парутино была равна у поверхности 2757 *мг/л*, у дна — 15 408 *мг/л*, в Днепровском же лимане, на створе с. Станислав, она была равна соответственно 182 и 9793 *мг/л* (Алмазов и др., 1959), из чего можно сделать вывод об индифферентном отношении тарани к столь повышенной минерализации воды в Бугском лимане.

Наиболее плотно таранью населены восточная и центральная части Днепровского лимана — от придельтовой его части до Аджигольской косы и южная часть Бугского лимана — от его слияния с Днепровским до створа Лупарево — Парутино. Все эти участки характеризуются наличием продуктивных кормовых площадей для многих полупроходных рыб, в том числе и для тарани, в пище которой моллюски, главным образом дрейссена и адакна, по частному индексу наполнения кишечника являются доминирующими объектами. В связи с этим тарань можно считать моллюскоедом, так как прочие объекты питания, как, например, тендипедиды и полихеты, по тому же индексу наполнения кишечника имели меньшее значение, весьма редко встречались также и остракоды, амфиподы и декаподы.

Несмотря на преобладание в пище тарани моллюсков, распределение ее в лимане зависит не только от состава корма, но и от других факторов среды, заставляющих ее перекочевывать и питаться другими представителями бентоса, обитающими на данном участке.

Кроме животного корма, в кишечнике у тарани встречается и растительная пища. Ф. Ф. Егерман (1929) считал тарань всеядной рыбой, тем не менее растительная пища, по его данным, занимала в рационе тарани первое место. Наши исследования показали также, что наиболее упитанной (по Фультону 2,40) тарань становится в сентябре, когда начинается ее осенняя преднерестовая миграция в Днепр.

Широкая избирательная способность тарани в использовании естественных кормов и способность к обитанию в среде с повышенной ми-

нерализацией определяют возможность ее акклиматизации и в других искусственных водоемах.

В течение 1945—1950 гг. среднегодовой улов тарани на всем нижнем Днепре — от г. Запорожья до Днепровско-Бугского лимана и в самом лимане составлял 5516 *ц*. В последующее время (1951—1959 гг.) уловы колебались в пределах 3691—9477 *ц*. Однако эти данные не говорят об увеличении численности тарани, они связаны с интенсификацией промысла в первые годы, а именно с увеличением числа неводов в Днепровско-Бугском лимане, что привело к систематическому уменьшению уловов в последние 5—6 лет:

Среднегодовые уловы тарани

1951—1953 гг.	1954—1956 гг.	1957—1959 гг.
7441,1 *ц*	6312,3 *ц*	5846,4 *ц*

В течение 1957—1959 гг. уловы тарани сократились на 21,5% относительно первого 3-летия, что, по сравнению с уловами других видов рыб, в частности, с уловами судака, можно считать небольшим уменьшением. Связано оно с тем, что в лимане тарань вылавливается главным образом неводами (30% всей годовой добычи). Остальные 70% осваиваются в нерестовый период в самом Днепре, из чего можно сделать вывод, что ее запасы при равных гидрологических и трофических условиях ежегодно пополняются в большей мере, чем запасы, например, судака, освоение которого в лимане в период нагула превышает 90%.

Уменьшение вылова тарани в 1959 г. связано отчасти и с тем, что в этом году в нерестовое стадо впервые вступило поколение 1956 г., родившееся после сооружения Каховской плотины в условиях сокращенной площади нерестилищ. Если учесть, что в 1956 и 1957 гг. имела место массовая гибель отложенной икры тарани при спаде воды на мелях по причине неравномерного сброса ее Каховской ГЭС (Бугай, 1959), то в ближайшие годы запасы тарани, очевидно, будут уменьшаться и потому годовой вылов ее едва ли превысит 5—6 тыс. *ц*.

В будущем лимитирующими факторами величины запаса тарани в первую очередь явится уровень весеннего паводка Днепра и урегулирование сброса воды в нижний бьеф его из Каховского моря, а также и масштаб рыбоводно-мелиоративных работ.

ЛИТЕРАТУРА

Алмазов О.М., Майстренко Ю.Г., Дятловицька Ф.Г., 1959. Гідрохімія Дніпровсько-Бузького лиману, Ін-т гідробіол. АН УССР, Київ.

Амброз А.И., 1956. Рыбы Днепра, южного Буга и Днепровско-Бугского лимана. Ин-т гидробиол. АН УССР, Киев.

Берг Л.С., 1949. Рыбы пресных вод и сопредельных стран, ч. II, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Бугай К.С., 1959. Дніпровська чехоня, Ін-т гідробіол. АН УРСР, Київ.

Владимиров В.И., 1953. Условия размножения рыб в нижнем Днепре и прогноз воспроизводства их запасов в связи со строительством Каховского гидроузла, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 31.— 1955. Условия размножения рыб в нижнем Днепре и Каховское гидростроительство, Ин-т гидробиол. АН УССР, Киев.

Егерман Ф.Ф., 1929. Современное рыболовство реки Днепра в районе от порога Вильного до устья реки Ингульца (1925—1927), Тр. Гос. ихтиол. опытн. ст., т. V, вып. 1.

Замбриборщ Ф.С., 1953. Состояние запасов основных промысловых рыб дельты Днестра и Днестровского лимана и пути их воспроизводства. Матер. по гидробиол. и рыболовству лиманов северо-западного Причерноморья, Одесск. гос. ун-т, вып. 2.

Кононов В.А., 1952. Рыбное хозяйство нижнего Днепра в связи со строительством Каховского гидроузла, Рыбн. х-во, № 4.

Ляшенко О.Ф., 1952. Риби пониззя Дунаю та їх промислове значення, Тр. Ін-та гідробіол. АН УРСР, № 27. – 1958. Біологія молодіпромислових видів риб нижнього Дніпра і Дніпровсько-Бузького лиману, Ін-т гідробіол. АН УРСР, Київ.

Павлов П.И., 1953. Материалы по современному состоянию запасов рыб нижнего Днепра и перспективам их промысла в связи с сооружением Каховской плотины,

Там же, № 31.— 1954. Рыбы придунайских водоемов и состояние их запасов. Киевск. гос. ун-т, III экол. конф., Тезисы докл., ч. 4.— 1958. Стан запасів риби в нижньому Дніпрі до спорудження греблі Каховскої ГЭС, Ін-т гідробіол. АН УРСР, № 34 — 1958а. Запасы промысловых рыб нижнего Днепра и их использование, Бюл. Совнархоза Херсонск. эконом. р-на, № 11.
Сухойван П. Г., 1956. Днепровская тарань, Ин-т гидробиол. АН УССР, Киев.
Сыроватский И. Я., 1938. Промысел азовской тарани и колебание ее запасов, Рыбн. х-во, № 2.
Федий С. П., 1952. Рыбы и рыбный промысел нижнего Днепра, Вестн. Днепропетровск. ин-та гидробиол., т. IX.
Ярошенко М. Ф., Ганя И. М., Вальковская О. И., Набережный А. И., 1951. К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра, Изв. Молдавск. филиала АН СССР, № 1 (4).
Buşniţă Th., 1959. Contribuţii la studiul privind valorificarea piscicola şi stuficolă a deltei Dunării. Omagiu lui Traian Săvulescu, Erit. Acad. RPR.
Cărăuşu S. I., 1952. Tratat de ichtiologie.
Дренски П., 1941. Рибите в България, Българ. Акад. на науките, Зоол. инст. и музей, фауна на България, № 2, София.
Popescu E., Ziemiankowsky V., Dimitrie R., şi Popescu L., 1956. Studiul hidrobiologic-piscicol al complexului Pardina (delta Dunării), Analele Inst. de cercetări piscicole, V. 1, Bucureşti.
Popescu-Gorj A., Popescu E. şi Georgescu I., 1956. Cercetări hidrobiologico-piscicole in complexul de bălti Borcea-de-jos, Ibidem.

MORPHOMETRIC CHARACTERISTIC OF THE DNEPR SEA-ROACH AND ITS ECONOMICAL IMPORTANCE

P. I. PAVLOV

Institute of Hydrobiology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (Kiev)

Summary

The sea roach, Rutilus rutilus heckeli (Nordmann) of the Azov — Black Sea basin is represented by two geographically separated stocks. The first one is localized in the Dnepr-Bug firth, the second one in the Sea of Azov. Comparison of morphological characters allows to regard the sea-roach of Azov as a natio dono-kubanensis, an independent form, with respect to the typical sea-roach of the Dnepr from which the former differs in greater numberness. Under contemporary conditions of natural breeding connected with the regulated Dnepr stream due to the erection of the Kakhovka damb, annual catch of the sea-roach of the Dnepr can be approximately evaluated of 5-6 thousands of double centners.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

О РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА АГАМ

Б. Н. КЛОСОВСКИЙ и *Е. Г. БАЛАШОВА*

Институт педиатрии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Кровеносная система головного и спинного мозга по строению может быть двух типов (Wislocki and Campbell, 1937; Scharrer, 1938; Клосовский, 1951 и др.).

У большинства животных внутримозговые артерии и вены располагаются на значительном расстоянии друг от друга. В веществе мозга они распадаются на капилляры, соединяющие соседние сосуды один с другим в непрерывную капиллярную сеть (рис. 1, *а*). Непрерывная сеть сосудов обнаружена, например, у представителей класса круглоротых — миксины, рыб — акулы, земноводных — лягушки, пресмыкающихся — черепахи, птиц — голубя, млекопитающих — утконоса, ехидны, крота, ежа, зайца, кролика, крысы, кошки, собаки, обезьяны и человека.

У другой группы животных, значительно меньшей по количеству, артериальный ствол входит в вещество мозга, тесно прилегая к выходящей из него вене. Внутри мозга оба эти сосуда расположены настолько близко друг подле друга, что могут соприкасаться своими стенками. Подобное положение имеют и более мелкие артерии и вены, отходящие от основных сосудов, а также артериолы, венулы и капилляры. Каждый артериальный капилляр, пройдя то или иное расстояние, переходит в венозный, и оба капилляра идут вместе, тесно прилегая друг к другу. Таким образом, каждая артерия и сопровождающая ее вена с более мелкими артериями и венами, а также отходящими от них капиллярами, лежат обособленно от подобных им сосудистых единиц. Такой тип кровеносной системы был назван артерио-венозными единицами (Клосовский, 1951) (рис. 1, *б*). В настоящее время установлено, что кровоснабжение мозга сосудистой системой типа артерио-венозных единиц имеет место почти во всех классах подтипа позвоночных животных, а именно у некоторых представителей класса круглоротых — миног, земноводных — тритонов, саламандр, пресмыкающихся — гатерий и млекопитающих — кенгуру, опоссума. Подобное же строение кровеносной системы мозга было описано у таких низкоорганизованных животных, как дождевой червь (Lumbricus).

Наличие двух совершенно противоположных типов кровеносной системы — типа непрерывной сосудисто-капиллярной сети и типа атерио-венозных единиц поставило перед исследователями ряд вопросов. Во-первых, существует ли филогенетическая связь между этими двумя типами, т. е. является ли одна форма продолжением развития другой или оба эти типа представляют собой конечное завершение форм, развивающихся самостоятельно, независимо друг от друга? Во-вторых, имеется ли какое-либо функциональное различие в кровоснабжении мозга, осуществляемом по типу непрерывной сосудистой сети, по сравнению с типом артерио-венозных единиц?

Следует, по нашему мнению, считать, что в настоящее время на оба эти вопроса получены исчерпывающие ответы. Б. Н. Клосовским (1952, 1956) было показано, что в филогенезе так же, как и в онтогенезе, простые артерио-венозные единицы появляются первыми и представляют собой начальные этапы развития непрерывной сосудистой сети, хотя они сохраняются даже у высших млекопитающих в филогенетически старых образованиях мозга, как, например, в воронке гипофиза. В функциональном отношении артерио-венозные единицы являются примитивными формами кровоснабжения мозга. При наличии в мозге сосудистой системы типа артерио-венозных единиц артериальные и венозные капилляры располагаются на одной поверхности тела нервной клетки. Вследствие этого приток к нервной клетке кислорода и питательных веществ и удаление из нее продуктов обмена происходят фактически в одном и том же месте. Таким образом, поступающие в нервную клетку и выходящие из нее вещества смешиваются между собой, вследствие чего замедляется и нарушается протекание процессов обмена веществ нервной клетки.

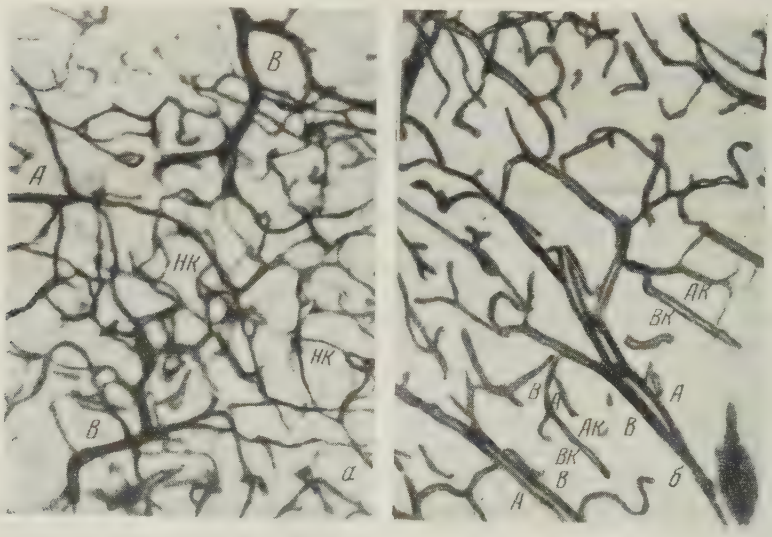


Рис. 1. Два типа кровеносной системы мозга

а — непрерывная сосудистая сеть, *б* — артерио-венозная единица; *А* — артерия, *В* — вена, *НК* — непарный капилляр, *АК* — артериальный капилляр, *ВК* — венозный капилляр

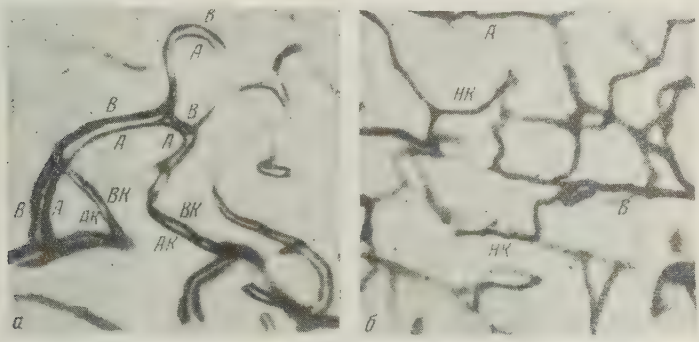
Данная работа посвящена попытке вскрыть те морфологические изменения, за счет которых может происходить преобразование артерио-венозных единиц в непрерывную сосудистую сеть, а также по возможности установить причины, которые вызывают перестройку одного типа сосудов в другой.

Изучая строение сосудистой сети мозга у различных животных, мы обнаружили разные типы кровеносной системы даже у представителей одного и того же семейства. Нами было установлено, что мозг кавказской агамы (Agama caucasica), принадлежащей к семейству агам, кровоснабжается сосудами типа артерио-венозных единиц (рис. 2, *а*), а у степной агамы (Agama sanguinolenta) — непрерывной сосудистой сетью (рис. 2, *б*); кровеносная система ушастой круглоголовки (Phrynocephalus mystaceus), принадлежащей также к семейству агам, представляет собой переходную форму от артерио-венозных единиц к непрерывной сосудистой сети (рис. 2, *в*).

В опыт было взято 30 кавказских агам, 20 степных агам и 15 ушастых круглоголовок (взрослых особей). У этих животных с помощью стереоскопического микроскопа велось прижизненное наблюдение за движением крови в сосудах на поверхности мозга и в верхних слоях мозгового вещества. Для целей морфологического исследования кровеносную систему мозга наливали тушью с желатином, исследование велось также методом последовательной раздельной инъекции, разработанной в нашей лаборатории

В. П. Кукушкиной и Н. Г. Паленовой (приводится по Б. Н. Клосовскому, 1957). Метод последовательной раздельной наливки артериальных и венозных сосудов различными по цвету массами (черная тушь и желтая ганза) позволил очень четко дифференцировать их друг от друга вплоть до капилляров. Просмотр кровеносной системы мозга у всех агам производился на серии фронтальных и сагиттальных срезов, начиная от спинного и кончая обонятельным мозгом.

Как мы уже говорили, внутримозговая кровеносная система кавказской агамы представлена артерио-венозными единицами. Артериальные и венозные сосуды у них начинаются от сосудистой сети, расположенной на поверхности мозга, иногда на значительном расстоянии



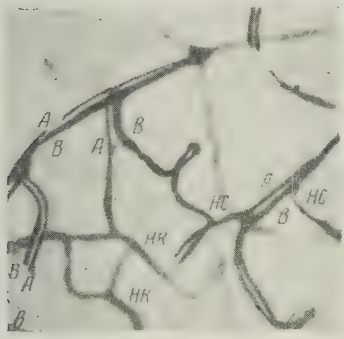


Рис. 2. Различные типы строения кровеносной системы мозга агам

а — артерио-венозные единицы мозга кавказской агамы, *б* — непрерывная сосудистая сеть степной агамы, *в* — переходный тип ушастой круглоголовки; *НС* — непарный сосуд, остальные обозначения те же, что на рис. 1

друг от друга. Перед тем, как войти в вещество мозга, артерия и вена на поверхности мозга сближаются настолько, что почти касаются друг друга своими стенками. Затем оба сосуда поворачиваются под прямым углом и входят в мозг. Артериальная часть самой простой артерио-венозной единицы, пройдя некоторое расстояние в веществе мозга, поворачивается под углом 180° и переходит в венозное колено, диаметр которого несколько больше артериального (рис. 3, *а*). Последняя лежит возле артериальной части по всему его ходу в веществе мозга и выходит на поверхность рядом с артериальной частью. Вхождение артериальной части в мозг и выхождение из него венозной близко друг от друга особенно хорошо видно при прижизненном наблюдении через бинокулярный микроскоп. Встречное движение крови в них подчеркивает, что каждая единица состоит из артериального колена, по которому кровь поступает в мозг, и из венозного, по которому кровь оттекает от мозга.

В сложных артерио-венозных единицах, идущие в мозг артериальные и венозные сосуды более крупного диаметра имеют сложно построенную стенку. От артериального ствола отходят артерии меньшего

диаметра, от которых, в свою очередь, ответвляются артериолы, а затем и артериальные части капилляров (рис. 3, *б*). Последние точно таким же способом, как и в простых артерио-венозных единицах, переходят в венозную часть, а затем в венулу и далее в вену. Венозная часть артерио-венозной единицы, начиная от венозного капилляра и до крупной вены, идет вместе с артериями, тесно прилегая к соответствующему сосуду. Следует отметить, что место отхождения артерии от крупных стволов, а также артериол и артериальных капилляров в артерио-венозных единицах точно совпадает с местом слияния венозных капилляров и мелких вен в более крупные стволы. Артерио-венозные единицы являются единственной формой строения кровеносной системы мозга у всех исследованных нами кавказских агам, которая повторяется от одной особи к другой без каких бы то ни было вариаций.

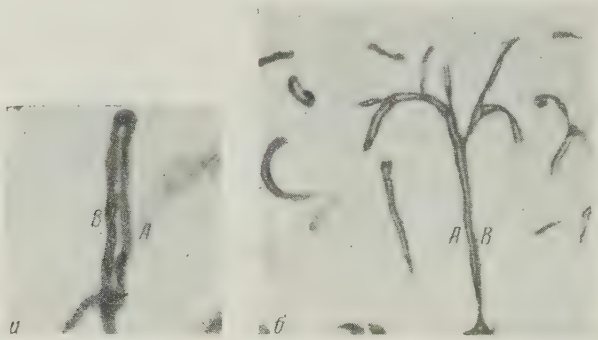


Рис. 3. Простая *а* и сложная *б* артерио-венозные единицы мозга кавказской агамы

Обозначения те же, что на рис. 1

В противоположность кавказской агаме, у степной агамы кровеносная система мозга представлена непрерывной сосудистой сетью. У этих животных артерия и вена входят в мозговое вещество на некотором расстоянии друг от друга. Внутри мозга каждая артерия идет отдельно от вены (рис. 2 *б*,). Она распадается на более мелкие артерии, артериолы и капилляры, которые образуют непрерывную сеть, объединяющую в одно целое рядом лежащие артериальные стволы.

Венулы, которые возникают из этой капиллярной сети, а также вены не сопровождают артериолы и артерии. Вследствие раздельного хода артерий и вен в мозге степной агамы места отхождения от них ветвей не совпадают. Кроме того, один из сосудов, как правило, имеет или больше или меньше ветвей, чем другие, расположенные рядом сосуды.

Описанная выше картина строения кровеносной системы мозга степных агам повторяется у всех исследованных особей, тогда как артерио-венозных единиц обнаружить у них не удалось.

Кровеносная система мозга ушастой круглоголовки, которая относится к семейству агам, представляет собой особый переходный тип между двумя вышеописанными крайними типами — артерио-венозными единицами и непрерывной сосудистой сетью. Из наблюдений за кровеносной системой мозга ушастой круглоголовки при жизни можно сделать вывод, что она состоит из артерио-венозных единиц, поскольку у этих животных так же, как и у кавказской агамы, артериальный сосуд входит в мозг рядом с венозным. Однако в веществе мозга оба сосуда, пройдя некоторое расстояние вместе, расходятся, заканчиваясь петлей того или иного размера (рис. 4,*а*). От сосудов этой петли отходят капилляры, которые соединяются с капиллярами рядом лежащих ар-

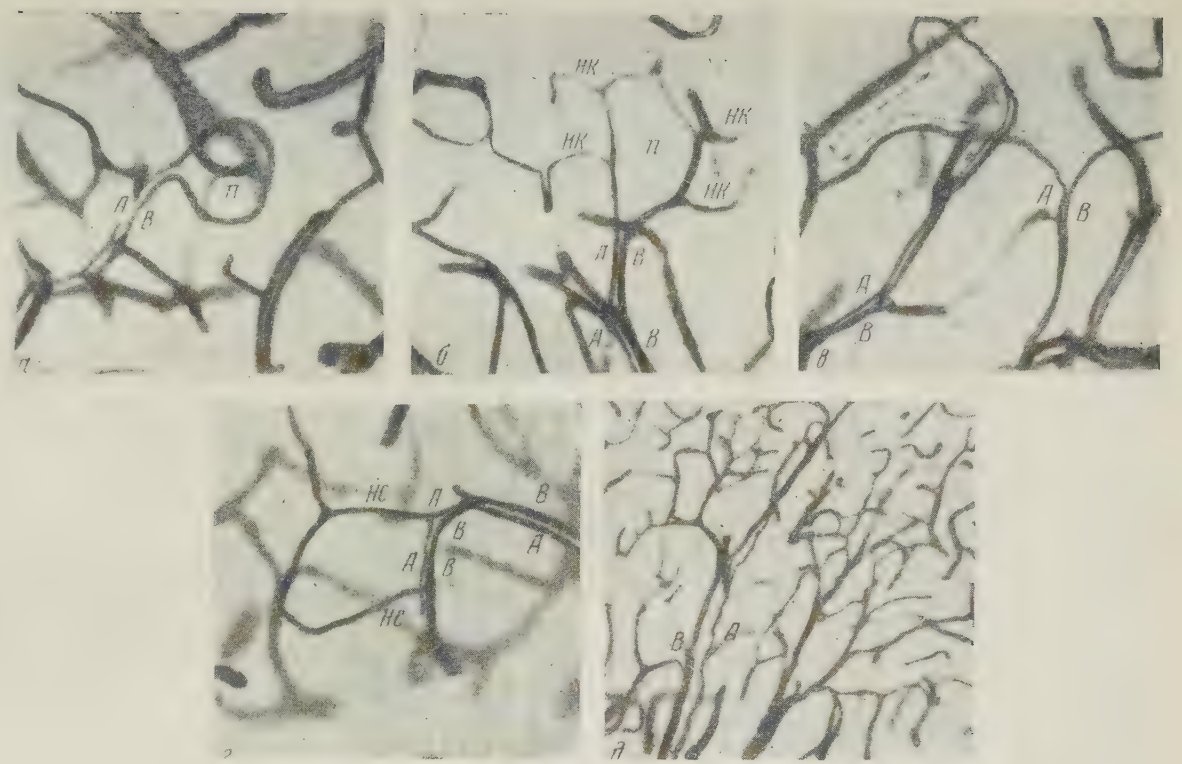


Рис. 4. Преобразование артерио-венозных единиц в непрерывную сосудисто-капиллярную сеть мозга ушастой круглоголовки

а — расхождение артериального и венозного сосудов преобразующейся артерио-венозной единицы с образованием петли, *б* — отхождение от петли непарных сосудов и капилляров, соединяющих рядом лежащие артериальные и венозные сосуды, *в* — петля, преобразованная в непрерывную трехмерную сосудисто-капиллярную сеть, *г* — отхождение непарного сосуда от артерии, идущей вместе с веной, *д* — расхождения артериального и венозного стволов преобразующейся артерио-венозной единицы; *П* — петля, остальные объяснения те же, что на рис. 1 и 2

териальных и венозных стволов (рис. 4,*б*). В некоторых случаях петля, вследствие отхождения от нее большого количества капилляров, настолько изменяется, что трудно бывает найти сосуды, первоначально образующие ее. В данном случае возникает непрерывная трехмерная капиллярная сеть, которую можно сравнить с капиллярной сетью мозга степной агамы (рис. 4, *в*).

От артериального и венозного стволов, соединенных с сосудами поверхности мозга, могут отходить ветви таким же способом, каким они отходят от сосудов мозга кавказской агамы, т. е. от крупной артерии отходит мелкая артерия, и рядом в вену вливается венозный сосуд. Оба сосуда могут идти параллельно и заканчиваться конечным капилляром. В некоторых случаях артериальный и венозный сосуды расходятся, образуя петлю, от которой, как было описано выше, отходят непарные сосуды, принимающие участие в образовании непрерывной капиллярной сети.

Помимо этого способа отхождения ветвей, можно видеть, как от артерии или вены, идущих вместе, отходит один сосуд, от которого в свою очередь берут начало более мелкие стволики, а затем и капилляры (рис. 4,*г*). Эти сосуды могут соединять ветви одной и той же преобразующейся артерио-венозной единицы или двух рядом лежащих сосудов, иногда они присоединяются к капиллярной сети. Таким образом, в данном случае количество ветвей даже у тех двух сосудов, которые идут вместе в одной преобразующейся артерио-венозной единице, будет различным. Такое ветвление, как мы уже писали, является характерным для сосудистой сети мозга степных агам.

Преобразование артерио-венозной единицы ушастой круглоголовки в некоторых случаях касается не только вершины или ветвей сосудов, но и артерии и вен, соединенных с сосудами поверхности мозга. Изменения выражаются в том, что оба эти ствола начинают расходиться друг от друга (рис. 4, *д*). Однако у ушастых круглоголовок, в отличие от степных агам, этот процесс не заходит далеко. Здесь всегда можно найти и артерию и вену преобразующихся артерио-венозных единиц.

Таким образом, сравнивая кровеносную систему мозга ушастой круглоголовки с кровеносной системой кавказской и степной агам, нетрудно убедиться, что она представляет собой переходную ступень от наиболее примитивного типа артерио-венозных единиц к совершенному типу непрерывной сосудистой сети. Это подчеркивается также индивидуальными вариациями. Так, у одних особей ушастых круглоголовок кровеносная система мозга более разомкнута и поэтому стоит ближе к кровеносной системе степных агам, у других чаще встречаются артерио-венозные единицы, что сближает ее с кровеносной системой мозга кавказских агам.

Пытаясь установить причину возникновения разных типов кровеносной системы мозга у столь родственных животных, мы обратили внимание на экологический фактор. Сопоставляя условия жизни, нетрудно убедиться, что у кавказской и степной агам они различны. Степная агама населяет лишь глинистые пустыни и степи и питается насекомыми. Кавказская агама держится исключительно в горах среди каменных осыпей. Питается она не только насекомыми, но и растительной пищей. У этих ящериц существуют различия в кладке яиц, в условиях развития зародышей. Все это заставляет думать, что экологические особенности исследуемых животных являются фактором, обусловливающим наличие того или иного типа кровеносной системы мозга. Однако для окончательного решения вопроса о том, какие причины лежат в основе того или иного типа конструкции кровоснабжения мозга агам, необходимо, кроме детального исследования экологических факторов, провести еще ряд экспериментальных работ.

ЛИТЕРАТУРА

Клосовский Б. Н., 1951. Циркуляция крови в мозгу, М.— 1952. Мозг и его кровоснабжение, М. 1956. Об основных принципах развития, строения и функционирования сосудисто-капиллярной сети головного мозга. В сб. «Нарушение кровообращения при поражениях головного мозга», М.— Л.— 1957. О коллатеральном кровообращении в коре и подкорковых образованиях головного мозга и о выключении отдельных внутримозговых артерий как методе изучения функции ядерных образований мозга. Проблемы физиологии центральной нервной системы, Сб., посв. 70-летию со дня рождения акад. К. М. Быкова.

Scharrer E., 1938. Über cerebrale Endarterien, Z. ges. Neurol. und Psychiat., 162.

Wislocki G. B., Campbell A. C. Y., 1937. The Unusual Manner of Vascularization of the Brain of the Opossum-(Didelphys virginiana), Anat. Rec., 67.

ON DIFFERENT CONSTRUCTIONS OF CIRCULATORY SYSTEM OF AGAMA BRAIN

B. N. KLOSSOVSKY and *E. G. BALASHOV*

Institute of Pediatry, Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

Circulatory system of the brain of Agama caucasica is built according to the type of artery-venous unities while in A. sanguinolenta there is a typical continuous network of vessels; circulatory system of the brain of Phrynocephalus mystaceus represents the intermediate form from the more simple type of arterio-venous unities to more complex one, continuous network of vessels. The transformation of arterio-venous unities begins from a divergence of the arterior and venous bends of capillars and a connection of one arterio-venous unity with the other. The transformation of a simple type of circulatory system of the brain into more complex one proceeds, by all probability, in relation to peculiar ecological conditions of existence of the agamae under study.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1961, том XL, вып. 2

РАДИОАВТОГРАФИЯ КАК МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ МЕЧЕНЫХ ГРЫЗУНОВ И ИХ ЭКТОПАРАЗИТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ МИГРАЦИИ

Б. Л. ШУРА-БУРА и *В. П. ХАРЛАМОВ*

Кафедра эпидемиологии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (Ленинград)

Радиологический метод в решении эпидемиологических и паразитологических проблем приобретает все большее значение. Он оказался весьма перспективным при изучении роли членистоногих в эпидемиологии ряда инфекционных заболеваний (Jenkins, 1951; Шура-Бура, 1957). При помощи этого метода можно изучать вопросы экологии теплокровных хозяев эктопаразитов, определять места пребывания, интенсивность и дальность их миграций и т. д.

При постановке лабораторных радиологических опытов наиболее широкое распространение получил чувствительный и точный метод радиометрии. Существенным препятствием к использованию этого метода в полевых экспериментах является ограниченная возможность применения в этих условиях сложной электронно-измерительной аппаратуры, налаживание и ремонт которой могут быть произведены лишь при участии квалифицированных специалистов. В связи с этим некоторые исследователи при изучении вопросов экологии переносчиков и, в частности, вопросов миграции насекомых в открытой природе используют простой и надежный метод обнаружения меченых особей — радиоавтографию.

В отечественной литературе имеются единичные работы по радиоавтографии энтомологических объектов, меченных радиоактивным фосфором (Худадов, 1958) и радиоактивным углеродом (Новокрещенова и др., 1959).

В настоящей статье приводятся данные о применении метода макрорадиоавтографии при изучении вопросов миграции грызунов и их эктопаразитов с использованием в качестве маркирующего вещества изотопа стронция (Sr^{89}).

Метод основан на свойстве фотопленки кумулировать воспринимаемые импульсы радиоизотопов при длительной экспозиции. Это свойство дает возможность обнаруживать в изучаемом объекте такие малые количества радиоактивных элементов, которые не могут быть обнаружены даже высокочувствительными счетчиками.

Объектами для маркировки радиоактивными изотопами и изучения их миграции были выбраны серая крыса (Rattus norvegicus) и два вида эктопаразитов — блоха черной крысы (Xenopsylla cheopis) и блоха серой крысы (Ceratophyllus fasciatus).

Для метки применялся радиоактивный стронций (Sr^{89}) с физическим периодом полураспада (T) 55 дней. Биологический период полураспада стронция (Sr^{89}) — около 200 дней. Стронций (Sr^{89}) является главным образом β-излучателем с простым спектром излучения; его максимальная энергия β-частиц (E) равна 1,5 *Мэв*.

Методика маркировки блох заключалась в естественном кормлении их на белых мышах, получивших подкожно Sr^{89} из расчета 4 *мккюри* на 1 *г* веса тела, так как еще ранее было показано, что яды и радиоактивные изотопы из организма грызуна-донора легко переходят с кровью к их эктопаразитам (Hasset and Jenkins, 1949; Федоров, 1956; Федоров и Харламов, 1957).

Для получения радиоавтографов была использована фотопленка к фотоаппарату ФЭД «изопанхром» чувствительностью в 180 ед. ГОСТа (эмульсия № 8446 Казанской фабрики № 8).

Перед началом работы определялась чувствительность фотопленки к растворам радиоактивного стронция (Sr^{89}) различной концентрации, т. е. производилось эталонирование радиоавтограмм. Для этих целей был использован радиатор Д. Штейнберга

и А. Соломона (1952), несколько измененный для наших целей. Такой прибор для радиоавтографии представляет собой два бруска, соединенных шарнирами (рис. 1). В один из брусков вставляется свинцовая пластинка *а* толщиной 6—7 *мм*, шириной 40—45 *мм* и длиной до 250 *мм*. В пластинке сделаны фрезой лунки глубиной 2—5 *мм* и диаметром от 3 до 16 *мм*, в зависимости от величины изучаемых объектов. Для удобства дезактивации свинцовая пластинка должна выниматься из прибора, поверхность пластинки должна быть гладкой, полированной, покрытой тонким слоем парафина. Внутренняя поверхность верхнего бруска покрывается тонким слоем свинца или резиной.

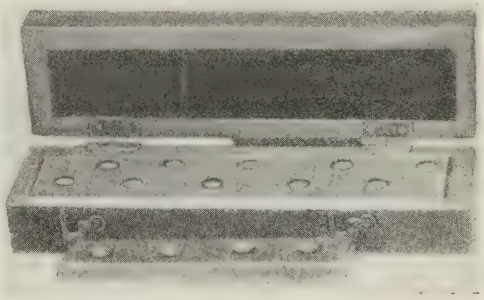


Рис. 1. Прибор для радиоавтографии

Для работы был использован радиоактивный стронций (Sr^{89}), удельная активность которого в начале наших работ равнялась 2,8 *мкюри*.

С целью получения эталонных радиоавтографов из исходного раствора радиоизотопа готовились последовательные разведения с коэффициентом 10, от 10^{-1} до 10^{-12}. В лунки прибора для радиоавтографии вносили по 0,1 *мл* от каждого разведения, т. е. от $2{,}8 \cdot 10^{-2}$ до $2{,}8 \cdot 10^{-13}$ *мкюри*.

Путем подогревания свинцовой пластинки препараты подсушивались. В темной комнате аппарат заряжали: на поверхность пластинки с лунками накладывали фотопленку эмульсией к препаратам, Экспозиция равнялась от 24 до 96 час. Одновременно готовили препараты с тем же количеством радиоизотопа, т. е. от $2{,}8 \cdot 10^{-2}$ до $2{,}8 \cdot 10^{-13}$ *мкюри*, для определения количества импульсов на имевшейся установке «Б». Проявление пленки обычное.

Сравнение расчетной активности препаратов-эталонов и фактического количества импульсов, подсчитанных на установке «Б», показало достоверное совпадение результатов (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1

Средние величины активности препаратов-эталонов стронция и их радиоавтограммы

№ эталонов	Колич. стронция в препарате в *мкюри*	Число импульсов в минуту от эталонов на установке «Б»	Экспозиция на радиоавтографе в час.	Радиоавтограммы препаратов-эталонов
1	$2{,}8 \cdot 10^{-2}$	$5{,}96 \cdot 10^{7}$	24	Рис. 2,*а*
2	$2{,}8 \cdot 10^{-3}$	$5{,}92 \cdot 10^{6}$	36	Рис. 2,*б*
3	$2{,}8 \cdot 10^{-4}$	$6{,}1 \cdot 10^{5}$	36	—
4	$2{,}8 \cdot 10^{-5}$	$6{,}2 \cdot 10^{4}$	36	—
5	$2{,}8 \cdot 10^{-6}$	$5{,}9 \cdot 10^{3}$	36	—
6	$2{,}8 \cdot 10^{-7}$	$5{,}94 \cdot 10^{2}$	36	Рис. 2,*в*
7	$2{,}8 \cdot 10^{-8}$	$6{,}0 \cdot 10$	48	—
8	$2{,}8 \cdot 10^{-9}$	6,0	48	—
9	$2{,}8 \cdot 10^{-10}$	—	96	—
10	$2{,}8 \cdot 10^{-11}$	—	96	—
11	$2{,}8 \cdot 10^{-12}$	—	96	Рис. 2,*г*
12	$2{,}8 \cdot 10^{-13}$	—	96	—

На счетной установке «Б» убедительные результаты получены при радиоактивности эталонов не ниже 60 *имп/мин* (около $2{,}8 \cdot 10^{-8}$ *мкюри*).

Радиоавтограммы препаратов-эталонов[1] (рис. 2, *а, б, в, г*) оказались более чувствительными и обнаруживали радиоактивность порядка $2{,}8 \cdot 10^{-12}$ *мкюри*. Радиоавтографирование при достаточной точности явилось, несомненно, более простой процедурой, чем радиометрия. Оно не требовало сложной аппаратуры и большой затраты времени и могло быть с успехом произведено в любых экспедиционных условиях. Хотя весь процесс радиоавтографирования занимал от 1 до 4 суток (при низких активностях

[1] В работе приводятся не все полученные радиоавтограммы, а лишь некоторые в качестве примеров.

препаратов), фактически затрачиваемое специалистом время на зарядку аппарата и проявление пленки не превышало 30—40 мин.

Четкость полученных радиоавтограмм показывает, что для целей макрорадиоавтографии при условиях достаточно длительной экспозиции может быть использована обычная фотопленка к аппарату ФЭД чувствительностью 180 единиц ГОСТа. Данные макрорадиоавтографии позволяют судить ориентировочно и о количественном содержании радиоизотопа в препарате, если методика работы строго стандартизирована, а критерием количественного определения активности служит шкала эталонных радиоавтограмм, полученных от радиоактивных препаратов заведомо известной активности.

Радиоавтографирование меченых радиоактивным стронцием насекомых производилось групповым способом. Для приготовления препаратов брали по три-пять радиоактивных блох. Насекомых умерщвляли хлороформом, прокаливали в фарфоровых тигельках на спиртовой горелке до обугливания, после чего остатки насекомых помещали в мишень и определяли радиоактивность препарата на установке «Б». Затем препараты помещали в лунки радиоавтографа, покрывали фотопленкой и экспонировали в этом приборе от 48 до 96 час. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Радиоактивность препаратов блох и их радиоавтограммы через 2,5 месяца после маркировки радиоактивным стронцием

Виды блох	Обследовано		Средн. колич. импульсов препарата одной группы на установке «Б» в *имп/мин*	Радиоавтограммы препаратов (экспозиция 48 час.)
	число групп	колич. насекомых в группе		
Xenopsylla cheopis	10	5	800	Рис. 2,*д*
X. cheopis	10	3	160	Рис. 2,*е*
Ceratophyllus fasciatus	10	5	770	Рис. 2,*ж*
C. fasciatus	10	3	180	Рис. 2,*з*

По техническим условиям дальнейшие исследования радиоактивности блох методом радиоавтографии не производились. Полученные данные показывают полную возможность получать отчетливые доказательства радиоактивности блох методом радиоавтографии спустя 2,5 мес. после заражения, а по-видимому, и дольше. Для многих полевых опытов по изучению миграции этот срок вполне достаточен.

В полевых экспериментах предполагается часть сборов эктопаразитов исследовать групповым способом. При обнаружении радиоактивности или параллельно с началом групповых исследований часть насекомых исследуется поодиночке для установления процента обнаружения радиоактивных экземпляров.

Возможность радиомаркировки некоторых видов грызунов (пеструшки, полевки) при изучении вопросов экологии показана в работах Дженкинса (D. W. Jenkins, 1951) и Годфрея (Godfrey, 1954). Для изучения миграции грызунов в населенных пунктах пригоден β-радиоактивный фосфор P^{32} относительно малоопасный для людей и сравнительно быстро распадающийся. В полевых экспериментах, где вероятность вредного воздействия на человека примененного для маркировки грызунов изотопа незначительна, могут быть использованы β- и γ-радиоактивные изотопы с бо́льшим периодом полураспада, например, радиоактивный стронций (Sr^{89}). Это позволит метить грызунов на больший срок и изучать миграцию длительное время.

Необходимо, однако, предварительно выяснить длительность сохранения подобного изотопа в организме, скорость его выведения и характер распределения в органах. Примененный нами в данном исследовании радиоизотоп Sr^{89} относится к элементам «костной группы».

В исследованиях, проведенных ранее главным образом на собаках и белых мышах, установлено, что критическими органами для Sr^{89} служат кости, где его скапливается до 70% от введенного количества. Период полувыведения Sr^{89} равен 200 дням (Сафронов, 1956; Балабуха, Фрадкин, 1958).

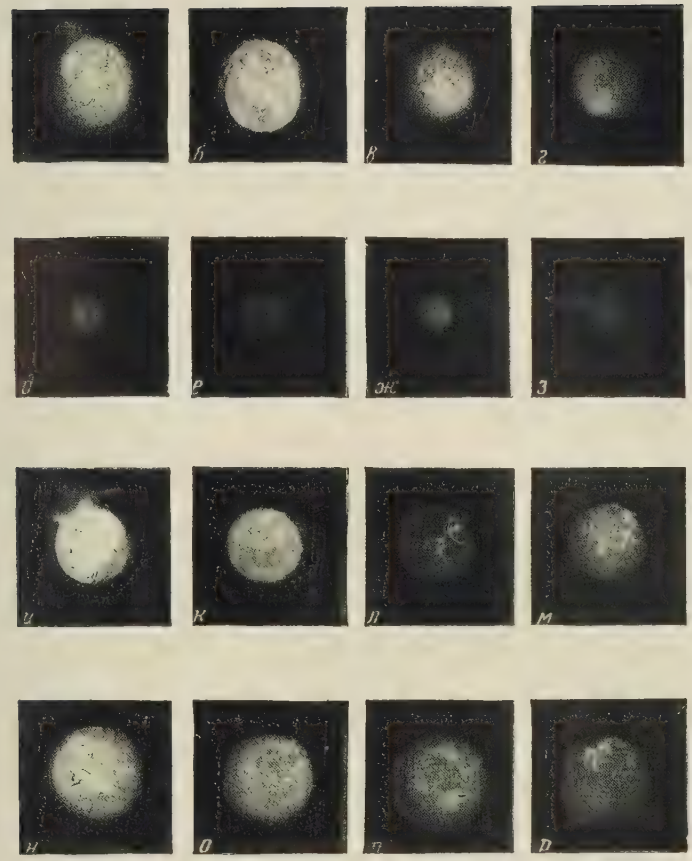


Рис. 2. Радиоавтограммы препаратов

а — эталона, содержащего $2{,}8 \cdot 10^{-2}$ *мкюри* Sr^{89}, *б* — то же, $2{,}8 \cdot 10^{-3}$ *мкюри*, *в* — то же, $2{,}8 \cdot 10^{-7}$ *мкюри*, *г* — то же, $2{,}8 \cdot 10^{-12}$ *мкюри*, *д* — препарата из пяти блох Xenopsilla cheopis через 2,5 мес. после маркировки Sr^{89}, *е* — то же, из трех блох Xenophylla cheopis, *ж* — то же, из пяти блох Ceratophyllus fasciatus, *з* — то же, из трех блох C. fasciarus, *и* — препарата из бедренной кости серой крысы через 1,5 мес. после маркировки Sr^{89} из расчета 0,28 мкюри на 1 *г* веса тела, *к* — то же, из позвонка, *л* — то же, из семенной железы, *м* — то же, из кала, *н* — препарата фекалий на 2-й день после маркировки серых крыс S^{89} из расчета 0,28 *мккюри* на 1 *г* веса тела, *о* — то же, на 7-й день, *п* — то же, на 25-й день, *р* — то же на 60-й день,

В наших опытах изучение распределения и длительности сохранения радиоактивного стронция было проведено на серых крысах, поскольку в дальнейшем предполагалось изучать миграцию именно этих грызунов. С этой целью группе подопытных крыс (5 экз.) Rattus norvegicus после однодневного голодания скармливалась приманка с радиоактивным стронцием Sr^{89} в количестве 0,28 *мккюри* на 1 *г* веса (крысе весом 250,0 *г* вводилось 70,0 *мккюри*).

Введенная доза Sr^{89} (0,28 *мккюри* на 1 *г* веса) вызывала у крыс на 10-е сутки слабо заметные симптомы лучевой болезни, определяемые в основном по изменениям картины крови. Так, на 16-й день у одной из крыс в крови было эритроцитов — 6 825 000, лейкоцитов — 10 500; лейкоцитарная формула обнаруживала сдвиг влево; эозинофилов — 2%, базофилов — 1%, палочкоядерных — 56%, сегментированных — 20%, лимфоцитов — 21%.

Через 1,5 мес. состояние крыс было хорошим, формула крови соответствовала норме. В этот же период (1,5 мес. от момента заражения) у пяти крыс было определено содержание Sr^{89} в различных органах (табл. 3).

Таблица 3

Содержание радиоактивного стронция в организме серых крыс Rattus norvegicus через 1,5 месяца после заражения per os Sr^{89} из расчета 0,28 мккюри на 1 г веса

Название органа	Средняя удельная радиоактивность органов (по 5 грызунам) в *мкюри* на установке «Б»	Радиоавтограммы (экспозиция 48 час.)	Название органа	Средняя удельная радиоактивность органов (по 5 грызунам) в *мкюри* на установке «Б»	Радиоавтограммы (экспозиция 48 час.)
Бедренная кость	10^{-3}	Рис. 2, *и*	Лимфатические железы	$2{,}5 \cdot 10^{-8}$	—
Плечевая кость	$4 \cdot 10^{-4}$	—	Семенные железы	$2{,}8 \cdot 10^{-9}$	Рис. 2, *л*
Позвонки	$9 \cdot 10^{-2}$	Рис. 2, *к*	Легкие	$2{,}7 \cdot 10^{-7}$	—
Кости черепа	$5{,}6 \cdot 10^{-5}$	—	Сердце	$2{,}6 \cdot 10^{-9}$	—
Головной мозг	$2{,}9 \cdot 10^{-8}$	—	Кровь	$2{,}9 \cdot 10^{-7}$	—
Печень	$2{,}6 \cdot 10^{-8}$	—	Мышцы	$7{,}4 \cdot 10^{-6}$	—
Селезенка	$2{,}9 \cdot 10^{-8}$	—	Кал	$7{,}5 \cdot 10^{-6}$	Рис. 2, *м*

Спустя 1,5 мес. после заражения наибольшее количество стронция содержится в организме серых крыс в трубчатых костях, особенно в бедренных, далее — в позвонках и костях черепа. Удельная активность названных органов была очень высокой, и интенсивное засвечивание пленки наступало уже через 15—18 час. Бедренные кости являются лучшим объектом для изучения при исследовании крыс на наличие радиоактивного стронция. Всасывание радиоактивного стронция через стенку кишечника, по разноречивым литературным данным, составляет от 5 до 100% (Балабуха, Фрадкин, 1958). Учитывая, что часть радиоизотопа выводится из организма с экскрементами, особенно в первые две недели после заражения, проверялось содержание Sr^{89} в фекалиях крыс методом радиографии и радиометрии.

Для приготовления препарата брали сухие фекалии крыс в количестве 0,4 *мг*, помещали в лунки радиоавтографа и растирали стеклянной палочкой с 0,2 *мл* физиологического раствора до получения равномерной эмульсии.

Препараты подсушивали путем легкого нагревания свинцовой пластинки. Позже 2-й недели от момента заражения отчетливые результаты радиоавтографии получались только при сжигании навески фекалий в фарфоровых тигельках. В полученной золе определялось количество импульсов на счетчике, после чего золу переносили в лунки для автогра-

фии. Экспозиции радиавтографирования продолжались 48 час. Данные о выведении стронция из организма серых крыс с фекалиями, полученные методами радиометрии и радиоавтографии, представлены в табл. 4.

Из табл. 3 видно, что из организма серых крыс стронций (при указанной выше дозе заражения) выводится с фекалиями длительное время

Таблица 4

Динамика выделения Sr^{89} *с фекалиями у крысы Rattus norvegicus*

Срок от момента заражения	Удельная радиоактивность фекалий крыс на установке «Б» в *мкюри*	Радиоавтограммы препаратов (экспозиция 48 час)	Удельная активность препарата при сравнении автографа с эталоном-автографом в *мкюри*
2-й день	$2 \cdot 10^{-4}$	Рис. 2, *н*	$2{,}8 \cdot 10^{-4}$
3-й »	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	—	—
5-й »	$9 \cdot 10^{-5}$	—	—
7-й »	$6 \cdot 10^{-5}$	Рис. 2, *о*	От $2{,}8 \cdot 10^{-7}$ до $2{,}8 \cdot 10^{-4}$
10-й »	$5 \cdot 10^{-5}$	—	—
12-й »	$3 \cdot 10^{-5}$	—	—
15- »	$2 \cdot 10^{-5}$	—	—
20-й »	10^{-5}	—	—
25-й »	$8 \cdot 10^{-6}$	Рис. 2, *п*	От $2{,}8 \cdot 10^{-7}$ до $2{,}8 \cdot 10^{-4}$
30-й »	$7{,}6 \cdot 10^{-6}$	—	—
40-й »	$7{,}5 \cdot 10^{-6}$	—	—
50-й »	$7{,}4 \cdot 10^{-6}$	—	—
60-й »	$7{,}38 \cdot 10^{-6}$	Рис. 2, *р*	От $2{,}8 \cdot 10^{-7}$ до $2{,}8 \cdot 10^{-4}$

в количествах, которые могут быть определены счетными приборами, а также радиоавтографией. Наибольшее количество стронция выводится в первые 10 дней от момента заражения, но даже и в этот период выводимые дозы незначительны и не представляют никакой опасности для человека в животных (Летавет, 1957 и др.). Радиоавтограммы фекалий крыс показывают отчетливое засвечивание пленки на 2-й, 7-й и 25-й день и различимое засвечивание — на 60-й день. 2-месячный срок обнаружения радиоактивности фекалий указывает на возможность изучения перемещений грызунов на основе сбора фекалий и их радиоавтографического исследования.

Таблица 5

Данные радиоавтографии (экспозиция 48 час.) органов серой крысы Rattus norvegicus на ленте для электрокардиографии через 1,5 месяца после заражения

Названия органов	Удельная радиоактивность на установке «Б» в *мкюри*
Бедренная кость	10^{-3}
Плечевая кость	$4 \cdot 10^{-4}$

Дополнительные исследования показали, что вместо фотопленки для целей радиоавтографии может быть использована бумажная фотолента, применяемая для электрокардиографии. В этом случае засвеченные места имеют вид черных пятен, отчетливо заметных на белом фоне (табл. 5).

ВЫВОДЫ

1. Радиоизотоп Sr^{89} длительно сохраняется в организме грызунов и блох в количествах, которые легко определяются как счетными приборами, так и при помощи радиоавтографии на фотопленке или на фотоленте для электрокардиографии.

2. Для целей радиоавтографии можно применять фотопленку чувствительностью 180 единиц ГОСТа.

3. Чувствительность метода радиоавтографии выше чувствительности счетной установки «Б».

4. Метод макрорадиоавтографии может быть использован в полевых условиях для изучения миграции грызунов и их эктопаразитов.

5. Для маркировки серых крыс радиоизотопом Sr^{89} достаточна доза его при введении per os порядка 0,25 — 0,30 *мккюри/г.*

ЛИТЕРАТУРА

Балабуха В.С., Фрадкин Г.Е., 1958. Накопление радиоактивных элементов в организме и их выведение, Медгиз.

Летавет А.А., 1957. Материалы по токсикологии радиоактивных веществ, Вып. 1, Медгиз.

Новокрещенова Н.С., Солдаткин И.С., Денисенко Л.К., Мартенс Л.А. 1959. Использование радиоактивного углерода для мечения блох, Тезисы докл. конф. Центр. н.-и. дезинфекц. ин-та.

Сафронов Е.И., 1956. О выделении радиоактивного стронция из организма, Тр. Военно-морск. мед. акад., т. 20.

Федоров М.Н., 1956. Способ одновременного истребления грызунов и их эктопаразитов. Тр. Военно-мед. акад. им. С. М. Кирова, т. 81.

Федоров М.Н., Харламов В.П., 1957. Опыт борьбы с грызунами и их эктопаразитами в очагах нефрозо-нефрита, Воен. мед. ж., № 6.

Худадов Г.Д., 1959. Радиоавтографический метод обнаружения насекомых и клещей, меченых радиоактивными изотопами, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 1.

Штейнберг Д., Соломон А., 1952. Определение Ca^{45}, J^{131}, P^{32}, Zn^{65} при помощи фотопленки, В кн. «Радиография», Изд-во иностр. лит.

Шура-Бура Б.Л., 1957. Применение меченых атомов в энтомологии, Усп. совр. биол., т. 14, вып. 1/4.

Godfrey G.K., 1954. Tracing Field Voles (Microtus agrestis) with a Geiger-Muller Counter, Ecology, 35(1).

Hassett C.C., Jenkins D.W., 1949. Production of Radioactive Mosquitoes, Science, 110 (2848), 109—110.

Jenkins D.W., 1951. Advances in Medical Entomology Using Radioisotopes, Exptl. parasitol. 3(5).

AUTORADIOGRAPHY AS A METHOD TO REVEAL LABELLED RODENTS AND THEIR ECTOPARASITES WHEN STUDYING MIGRATION PROBLEMS

B. L. SHURA-BURA and *V. P. KHARLAMOV*

Department of Epidemiology, S. M. Kirov Military Medical Academy (Leningrad)

Summary

Radioactive strontium Sr^{89} was used for labelling rats Rattus norvegicus and fleas Xenopsylla cheopis and Ceratophyllus fasciatus in order to study migration. Labelled specimens were revealed by means of autoradiography. Radioactivity of skeletal bones was followed up in rats given 0.28 *mc/g* for not less than 1.5 months, radioactivitiy of faeces for not less than 2 months. Fleas fed on mice which were given 4 *mc* per 1 *g* of body weight remained radioactive for not less than 2.5 months.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1961, том XL, вып. 2

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НОЧНОЙ АКТИВНОСТИ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК

С. Н. МАРИН и *Е. В. РОТШИЛЬД*

Араломорская противочумная станция

Большие песчанки (Rhombomys opimus Licht.) до последнего времени были известны как пустынные грызуны, активные только днем. Сведения о их ночной активности появились совсем недавно (Ротшильд, 1955).

Явление ночной активности больших песчанок авторы настоящей статьи исследовали в 1954—1958 гг. в различных местах северных Кызылкумов и Приаральских Каракумов. Наблюдения велись во время ночных автомобильных маршрутов, большей частью по хорошо наезженным дорогам. Учитывались песчанки, замеченные в свете фар машины или дополнительной переносной фары. Маршруты проводились в различные часы ночи, чаще всего в первой ее половине, но всегда после наступления темноты, и в разные сезоны года — с начала апреля до конца октября.

Общая длина ночных учетных маршрутов составила 3800 *км*. Из них в период, когда наблюдались активные ночью зверьки (вторая половина мая, июнь, две первые декады июля), проведены маршруты протяженностью 1850 *км*, в апреле и первой половине мая — 600 *км*, в августе, сентябре и октябре — 1350 *км*.

За все годы наблюдений учтено 112 активных ночью больших песчанок. Из них в 1958 г. поймано, вскрыто и исследовано на зараженность чумой 68 зверьков, причем большинство их поймано на участке, где во время наблюдений среди грызунов протекала эпизоотия чумы. Бактериологическое исследование проведено врачами Н. А. Еремицкой и А. И. Волосивец.

Активных ночью зверьков мы наблюдали почти каждый год в различных весьма удаленных один от другого участках и в разных ландшафтах северных Кызылкумов и Приаральских Каракумов — в жингильниках и черных саксаульниках по древнеаллювиальным долинам, в саксаульниках на закрепленных песках, в полынно-терскеновой пустыне на плато. Зверьков обычно встречали бегущими по дороге, чаще всего вдали от колоний. Так, в урочище Катты проведено несколько измерений расстояний от места поимки песчанок до ближайших колоний. В 14 случаях эти расстояния составляли 10—40 *м* и в 15 случаях 50 — 130 *м*.

По следам иногда удавалось проследить ночные перебежки песчанок по дорогам на несколько десятков и сотен метров. Несомненно, дороги привлекают мигрирующих зверьков. Значение дорог в расселении больших песчанок отмечено С. Н. Варшавским и М. Н. Шиловым (1953, 1956). Дважды наблюдались песчанки ночью среди совершенно голых такыров, причем в одном случае не менее, чем в километре от ближайшего его края (такыр Коскемпыр).

Активные песчанки регистрировались как в первые ночные часы (22—24 часа), так и в конце ночи. Например, 2 июня 1954 г. в северных Кызылкумах одна песчанка была отмечена в 2 часа 15 мин., 13 июня 1958 г. в Приаральских Каракумах также один зверек — в 3 часа 30 мин. При ветре песчанок встречается меньше, чем в тихую погоду. В урочище Катты в тихую погоду 8 и 9 июня 1958 г. на маршруте длиной 17 *км* было

подсчитано по 12 зверьков, 11 июня 8 зверьков, а при ветре 10 июня — только три песчанки.

Величина ночной активности больших песчанок существенно изменяется по годам (табл. 1), причем эти изменения совпадают с колебания-

Таблица 1

Изменение величины ночной активности больших песчанок по годам и связь ее с уровнем численности грызунов

Показатели	Северные Кызылкумы			Приаральские Каракумы		Сроки наблюдений*
	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	
Длина маршрута в *км*	500	363	222	80	685	
Учтено песчанок * всего	6	6	0	5	95	18.V—21.VII
Учтено песчанок * на 10 *км*	0,1	0,2	0,0	0,6	1,4	
Процент молодых больших песчанок в вылове **	46,8	42,3	46,3	38,1	50,5	11.V—10.VI
Процент обитаемых колоний (средний) **	58,2	62,8	44,4	78,7	88,5	1.V—15.VI

* Учетные данные относятся лишь к срокам, когда наблюдались активные ночью зверьки.

** Обитаемость колоний и количество молодых зверьков указаны для начального периода ночной активности и непосредственно предшествовавшего ему времени.

ми численности грызунов и определяются прежде всего обитаемостью колоний и интенсивностью размножения. Наиболее существенна зависимость ночной активности песчанок от количества обитаемых колоний в поселении. Несомненно, также велико значение интенсивности размножения больших песчанок, поскольку от количества молодых зверьков в популяции зависит величина потока мигрантов.

В 1958 г. в центральной части Приаральских Каракумов, в отличие от предыдущих лет, значительная часть учетов велась в различные сроки на одних и тех же маршрутах (участках дороги). Так, в урочище Катты в течение нескольких месяцев учеты проводились большей частью на одном участке дороги длиной 8,5 *км*, что позволило достоверно выяснить сезонную динамику ночной активности.

Ночью большие песчанки встречались только в первые летние месяцы, начиная с 19 мая (северные Кызылкумы, 1955 г.) и кончая 21 июля (Приаральские Каракумы, 1958 г.). Наиболее часты встречи активных ночью зверьков в июне и первой половине июля, причем в этом промежутке величина ночной активности больших песчанок неодинакова. Наблюдения в Приаральских Каракумах в 1958 г. показали существование двух подъемов ночной активности (табл. 2). Первая наиболее высокая волна (4,5 экз. на 10 *км*) наблюдалась в период с 1 по 12 июня, вторая (2,8 экз. на 10 *км*) — с 8 по 15 июля. В промежутке между этими сроками число активных ночью зверьков было значительно меньшим и достигало лишь 1 экз. на 10 *км* маршрута.

Характер сезонной динамики ночной активности свидетельствует о несомненной связи этого явления с расселением молодых песчанок. Так, время подъемов ночной активности точно соответствует периодам наиболее активного расселения молодых первого и второго выводков.

У больших песчанок, как и у ряда других грызунов, молодые зверьки, достигшие половой зрелости, начинают в массе выселяться из колоний ко времени выхода на поверхность молодых песчанок следующего выводка. Существует зависимость между интенсивностью выселения

молодняка из колоний, а следовательно, массой мигрирующих зверьков и размерами очередного размножения взрослых песчанок. В урочищах Катты и Акщабулак в южной части Приаральских Каракумов в 1958 г. на 163 (80%) колониях из 204, находившихся под наблюдением, был отмечен первый выводок, на 113 (55,4%) колониях — второй, и лишь

Таблица 2

Изменение величины ночной активности больших песчанок в течение лета на участках с различной плотностью колоний (Приаральские Каракумы, 1958 г.)

Плотность колоний больших песчанок (на 1 *км* маршрута)	Периоды			
	1—12.VI	13.VI—7.VII	8—15.VII	16.VII—20.IX
4—5 (урочище Катты) **	97*** 4,5	115 1,0	43 2,8	209 0,1*
2,4 (урочища Шакен—Костам)	— —	149 0,9	— —	— —
1,3 (урочища Шакен—Жаксылык)	30 2,3	105 0,4	— —	150 0,0
Колонии крайне редки (урочища Жаксылык—Каттытакыр)	30 0,0	15 0,0	60 0,0	30 0,0

* Самая поздняя встреча песчанок ночью — 21 июля (две песчанки).

** Почти все учеты проведены на одном и том же маршруте длиной 8,5 *км*.

*** Верхние цифры в графах—длина маршрутов в километрах, нижние—число песчанок на 10 *км* маршрута.

на 11 (5,4%) имелся третий выводок. Отсюда становится понятным меньший размер второй волны ночной активности больших песчанок.

Связь явления ночной активности с расселением молодых песчанок подтверждают особенности возрастного состава учтенных ночью зверьков. В группе активных ночью песчанок молодые зверьки составляли в целом за все время наблюдений 92,6%. В первом, втором и третьем

Таблица 3

Соотношение половозрастных групп больших песчанок среди пойманных ночью зверьков и в популяции (Приаральские Каракумы, 1958 г.)

Периоды	Учетные группы*	Колич. зверьков	Взрослые в %		Молодые в %			
					1-й выводок		2-й выводок	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀
1—12.VI	I	37	2,7	0,0	51,3	46,0	—	—
	II	397	18,6	26,2	23,7	31,5	—	—
13.VI—7.VII	I	19	10,5	10,5	36,0	43,0	—	—
	II	300	12,0	21,7	18,6	22,7	7,2	17,8
8—15.VII	I	12	0,0	0,0	25,0	25,0	8,7	41,3
	II	186	14,5	16,1	24,2	24,2	6,5	14,5
Суммарно	I	68	4,4	3,0	42,6	41,2	1,5	7,3
	II	883	15,6	22,5	22,1	26,9	3,8	9,1

* I — активные ночью зверьки, II — зверьки в пробе из популяции.

периодах эти показатели соответственно были равны 97,3, 89,0 и 100% (табл. 3). Участие в ночных перебежках взрослых зверьков (7,4% от общего числа) — также явление вполне закономерное. При длительном

наблюдении на стационаре за одними и теми же колониями был отмечен ряд случаев, когда по мере подрастания молодых зверьков колонию покидали взрослые песчанки. Это происходило в тот период, когда молодые песчанки первого выводка становились половозрелыми, т. е. во второй половине июня. Расселение взрослых зверьков в это время отмечено также на «колониях непрерывного облова», где постоянно стояло большое количество настороженных капканов.

Как это следует из табл. 3, вторая волна ночной активности (8—15 июля) была обусловлена появлением ночью молодых песчанок второго выводка, которые к этому времени составляли 21% популяции. В эти же числа (10—11 июля) в колониях было отмечено появление приплода у песчанок первого выводка текущего года. Однако продолжительность этой второй волны повышенной ночной активности была невелика, и в общем итоге молодые песчанки второго выводка составили лишь 8,8% всех выловленных ночью зверьков.

Материалы наблюдений показали примерно одинаковое участие в ночных миграциях самцов и самок. Для 1958 г. вообще было характерно некоторое преобладание в популяции самок над самцами, более значительным оно было среди молодых зверьков второго выводка. Такое же соотношение полов наблюдалось в некоторые периоды и в группе песчанок, активных ночью.

Учет ночной активности зверьков на участках с различной плотностью населения обнаружил тесную зависимость этого явления от плотности колоний больших песчанок (см. табл. 2). При интенсивном размножении и высокой обитаемости колоний, как это наблюдалось в 1958 г. в Приаральских Каракумах, чем больше было число колоний на 1 *км* маршрута, тем больше оказывался поток мигрирующих песчанок в ночное время. Естественно, что при этом все большему числу расселяющихся зверьков приходится преодолевать более далекие расстояния в поисках незанятых жилищ, и какая-то часть их в течение более или менее продолжительного времени, не имея постоянного жилья, блуждает от колонии к колонии. Так, при плотности 4—5 колоний на 1 *км* маршрута величина ночной активности песчанок была вдвое больше, нежели при плотности 1,3 колонии. На участке же с крайне редкими колониями, расположенном по соседству с густо населенной территорией, не удалось вовсе обнаружить активных ночью больших песчанок.

Все выловленные в 1958 г. в ночное время большие песчанки подвергались бактериологическому исследованию по общепринятой методике и от 68 песчанок было выделено четыре культуры чумного микроба. Культуры получены от четырех молодых зверьков первого выводка, пойманных в период с 1 по 12 июня. Все они были выловлены на маршруте в 8,5 *км*, пересекающем эпизоотический участок Катты. Расстояние между местами поимки зараженных песчанок во всех случаях превышало 1 *км*. Расстояние между крайними точками равнялось 4,7 *км*.

Всего с 1 по 12 июня с данного участка было выловлено ночью и исследовано 37 больших песчанок. Таким образом, зараженных зверьков в данной группе оказалось 10,8%, что является весьма высоким показателем, более чем в 10 раз превышающим зараженность зверьков в обычных пробах из популяции (при облове колоний на этом же участке). Высокий процент зараженных зверьков именно в первый период повышенной ночной активности говорит о большом эпизоотологическом значении расселения первой генерации молодых песчанок.

Все приведенные данные позволяют рекомендовать вылов и исследование активных ночью больших песчанок в период расселения молодняка как для обычного эпизоотологического обследования территории, так и для более углубленного изучения очага. Прежде всего

целесообразно использовать этот методический прием для обследования подозрительных в отношении зараженности чумой участков территории.

Широкая распространенность явления ночной активности больших песчанок дает основание считать, что группа активных ночью зверьков составляет в течение определенного времени особую часть популяции. Эта наиболее подвижная группа песчанок, не имеющих постоянного жилища, обеспечивая интенсивный межколониальный контакт в поселениях, способствует воспроизведению инфекции и широкому ее рассеву по территории.

Наибольшая ночная активность и высокая зараженность больших песчанок на участках высокой численности грызунов свидетельствует о большом эпизоотологическом значении фактора плотности и, в частности, таких показателей, как густота и обитаемость колоний в поселении.

ЛИТЕРАТУРА

Варшавский С. Н. и Шилов М. Н., 1953. О влиянии хозяйственной деятельности на территориальное распределение и расселение большой песчанки, Докл. АН СССР, нов. сер., т. XCIII, № 5.— 1956. Эколого-географические особенности распространения и территориального распределения большой песчанки в Северном Приаралье, Тр. Среднеазиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 3.

Ротшильд Е. В., 1955. Ночная активность больших песчанок, Природа, № 7

ECOLOGICAL AND EPIZOOTOLOGICAL IMPORTANCE OF NOCTURNAL ACTIVITY OF RHOMBOMYS OPIMUS LICHT.

S. N. MARIN and *E. V. ROTSCHILD*

Aral Sea Anti-Plague Station

Summary

Phenomenon of nocturnal activity of Rhombomys opimus was investigated by the authors in 1954—1958 in various areas of North Kysylkum and Aral Territory Karakum. 112 animals which were active by night were taken into consideration, of them 68 were caught and tested to plague infection. The peaks of nocturnal activity exactly correspond in time to the periods of most active dispersal of young Rh. opimus. Its value depends on the state of population numberness, and, first of all, on the density of colonies on an area, percentage of inhabited colonies and reproduction intensity. Among Rh. opimus which were active by night 10.8% were found to be infected with Bacterium pestis.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

СТРОЕНИЕ ГЛАЗА СЛЕПУШОНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (ELLOBIUS TALPINUS PALLAS, 1770)

З. А. СОКОЛОВА

Кафедра эмбриологии Московского государственного университета

В знаниях по экологии, морфологии и анатомии слепушонки обыкновенной (Ellobius talpinus Pallas, 1770) до сих пор много пробелов. Так, нам не удалось найти в доступной литературе никаких данных по строению органов чувств и, в частности, глаз этого зверька. Уоллс (G. L. Walls, 1942) лишь вскользь упоминает слепушонку среди животных, имеющих редуцированные глаза, не приводя при этом никакого фактического материала. С. И. Огнев (1951), говоря о склонности глаз землероев к редукции, замечает, что глаза слепушонки очень малы.

В экологических работах, включая и работы последних лет, мало уделяется внимания вопросу о роли света и, следовательно, зрения в жизни этого зверька. Косвенным указанием по этому поводу могут служить данные о суточном ритме животного. Известно, что зимой слепушонка часто бегает по поверхности земли как днем, так и ночью (Угрюмый, 1934). Летом в дневное время она выходит из норки крайне редко и удаляется от нее лишь на несколько шагов, но ночью может совершать переходы до 500 *м*. Ночью же происходит и выселение молодняка из родительских нор и образование новых колоний (Зарудный, 1897; Крейцберг, 1954). Из этого можно заключить, что зверек избегает яркого дневного освещения, предпочитая ему сумеречное или ночное.

Изучение строения и функции органов чувств слепушонки интересно прежде всего с точки зрения выявления приспособительных особенностей этих органов в специфических условиях обитания и, кроме того, оно необходимо для более глубокого познания экологии животного. Знание же экологии этого вредителя сельского хозяйства имеет и практическое значение.

Для данного исследования были использованы глаза взрослых половозрелых особей слепушонки обыкновенной, добытых при помощи дуговых капканов в окрестностях с. Тундутово Калмыцкой АССР. Зверьков умерщвляли путем декапитации, глаза вместе с прилежащими тканями фиксировали в смеси «суза» по Гейденгайну, Гелли, Буэна и в 4%-ном формалине.

Среды окрашивали по азановому методу и железным гематоксилином Гейденгайна, была проведена реакция на ДНК по Фельгену. Длина глазной щели, диаметры глазного яблока и хрусталика измерялись на свежем, нефиксированном материале. Площади хрусталика, передней камеры, стекловидного тела и глаза в целом на медианном разрезе глаза измерялись планиметром по рисунку, сделанному при помощи рисовального аппарата. Толщина роговицы и сетчатки, размеры клеточных ядер измерялись на срезах при помощи окуляр- и объект-микрометров.

Глаз слепушонки имеет почти правильную сферическую форму. У только что убитого животного экваториальный диаметр глаза почти равен осевому и составляет 3 *мм* (рис. 1). Длина глазной щели 4—5 *мм*, веки подвижны, снабжены ресницами и способны широко раскрываться, давая свету полный доступ к глазу. Строение век сле-

пушонки (рис. 2) обычно для млекопитающих; но они сильно утолщены, смыкающиеся края их удлинены. В отличие от остальной кожи головы, веки интенсивно пигментированы как на наружной, так и особенно на внутренней поверхности. Пигментация обусловлена присутствием в протоплазме клеток эпидермиса кожной части и эпителия конъюнктивальной части век многочисленных пигментных гранул. Так же пигментирован и эпителий протоков Мейбомиевых желез.

Третье веко (мигательная перепонка) у грызунов часто бывает редуцировано до небольшого бугорка (Cei, 1947; Walls, 1942). У слепушонки же оно представляет собой хорошо развитую, расположенную во внутреннем углу глаза интенсивно пигментированную треугольную пластинку (рис. 1). На живом глазе, к сожалению, не было проведено изучения механизма движения мигательной перепонки, однако просмотр большого количества фиксированных в формалине глаз, а также гистологических препаратов позволяет заключить, что в момент закрытия истинных век третье веко (вероятно, пассивно) продвигается под ними по глазу в форме узкого языка, располагаясь как раз под замкнутой глазной щелью, достигая при этом заднего края зрачка. Таким образом, когда глаз закрыт, то третье веко подстилает снизу глазную щель (рис. 2).

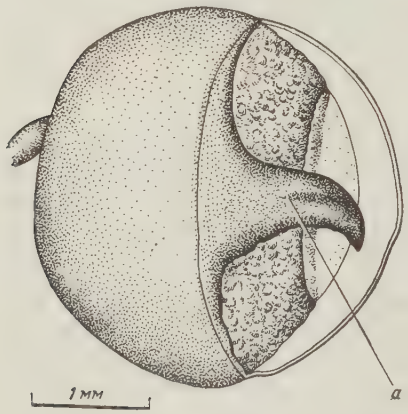


Рис. 1. Глаз слепушонки, освобожденный от прилежащих тканей (*а* — третье веко)

Роговица велика (рис. 1 и рис. 3). Большая величина отношения роговица : склера характерна для животных сумеречного зрения (крыса, шиншилла, галаго, домовая мышь), у животных дневного зрения эта величина значительно меньше (пример формы дневного зрения — человек). По отношению роговица: склера слепушонка близка к крысе и шиншилле, уступает домовой мыши и сильно отличается от человека. Толщина роговицы в центре 45 μ, к лимбу она утолщается, доходя до 65 μ. Эпителий состоит из 5—6 слоев клеток. Базальный слой — кубические или слегка цилиндрические клетки с крупными овальными богатыми хроматином ядрами. Длинная ось ядра ориентирована перпендикулярно поверхности клеточного пласта. Клетки второго слоя — полигональные с овальными, чаще с округлыми ядрами. В клетках первого и второго слоев встречаются митозы. В следующих слоях эпителия клетки уплощаются, ядра в них становятся овальными или вытянутыми, ориентированными длинной осью параллельно поверхности эпителия. Боуменова мембрана при употреблявшихся методах окраски не выявляется. Слой собственного вещества роговицы состоит из правильно ориентированных, плотно прижатых друг к другу, слабо извитых коллагеновых волокон, между которыми располагаются роговичные тельца. Десцеметова мембрана широкая, гомогенная, по азановому методу Гейденгайна окрашивается в светло-синий цвет. Клетки десцеметова эндотелия подстилают мембрану тонким, ровным слоем. Ядра их тонкие, сильно вытянутые.

Хрусталик имеет почти сферическую форму: экваториальный и осевой диаметры соответственно равны 1,3 и 1,1 *мм*. Он окружен толстой, гомогенной сумкой, красящейся по азановому методу в интенсивно синий цвет. Клетки переднего эпителия не имеют обычной для них кубической формы, они очень сильно вытянуты. По направлению к пе-

реходной зоне характер клеток переднего эпителия меняется: они постепенно становятся кубическими. Митозов в клетках переходной зоны не обнаруживается. Относительно размеров глаза хрусталик большой. Табл. 1 и рис. 3 содержат данные об относительных размерах хрусталика, передней камеры и стекловидного тела у сумеречных и дневных животных. Признаки, характерные для сумеречных глаз (большая передняя камера, большой хрусталик, маленькое стекловидное тело), выражены у слепушонки в такой же или даже в большей степени, чем у других ночных грызунов (крыса, шиншилла).

Радужина чрезвычайно сильно пигментирована. Зрачок, как у большинства грызунов и ночных животных, округлый, способный сокращаться и расширяться. Ресничное тело несет 70—80 отростков. Как у большинства грызунов (Walls, 1942; Rochon-Duvigneaud, 1943) ресничное кольцо чрезвычайно мало и отростки ресничного тела почти вплотную подходят к ora serrata. Мускулатура в ресничном теле отсутствует, таким образом, глаз, очевидно, лишен способности к аккомодации, что также характерно для многих сумеречных животных.

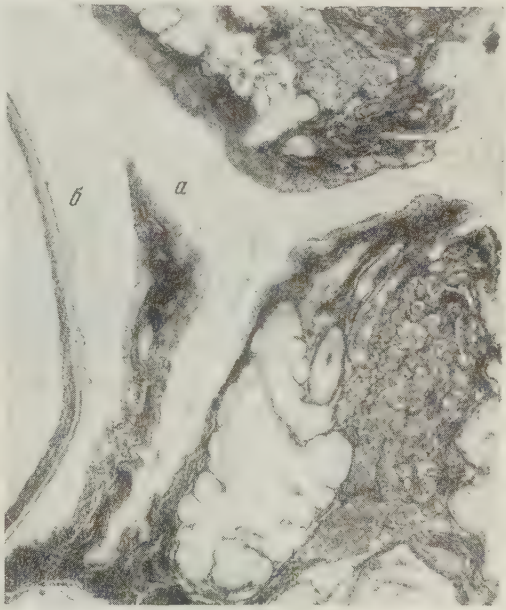


Рис. 2. Веки слепушонки
а — третье веко (мигательная перепонка), *б* — роговица. Азановый метод по Гейденгайну. Микрофото. Увеличение × 90

Оптическая часть сетчатки занимает около 180° глазной сферы. Толще всего она в области дна глазного яблока — 160 μ, по направлению к ora serrata постепенно утончается, доходя до 90 μ. Area centralis и fovea отсутствуют. Пигментный эпителий обильно пигментирован. Клетки его располагаются в один слой, они кубические, лишены отростков. Ядра их занимают срединное положение, пигмент располагается во внутренней, обращенной к сетчатке половине клетки. Пигментные гранулы двух типов: вытянутые, почти игольчатые на периферии клетки и округлые возле ядра. В области ora serrata клетки пигментного эпителия уплощаются и количество пигмента в них уменьшается. Фоторецепторный слой целиком состоит из палочек (см. рис. 4 и 5). Колбочек примененными методами выявить не удалось. Следует оговориться, что нами не была проведена фиксация по методике Вильтера (V. Vilter 1949, 1953), позволившая ему выявить колбочки в сетчатках сони-полчка (Glis glis L.) и морской свинки (Cavia porcellus L.), а именно фиксация в жидкости Гелли при 48°. Возможно, что при помощи этой методики можно было бы получить дополнительные данные о строении рецепторного слоя сетчатки. Палочковые клетки имеют длинный и очень тонкий наружный отросток, небольшое, богатое ДНК ядро. Наружный волокнистый слой тонкий, в нем располагаются отдельные горизонтальные клетки. Во внутреннем ядерном слое можно различить обычные элементы — биполяры, амакриновые клетки, горизонтальные клетки, хорошо видны и ядра Мюллеровых волокон, пронизывающих всю сетчатку. Внутренний волокнистый слой широкий и

совершенно свободен от клеточных элементов. Ганглиозные клетки располагаются в один слой. Слой нервных волокон тонкий. Общая картина строения сетчатки дана на рис. 4. Таким образом, сетчатке слепушонки свойственны особенности, характерные для глаз животных сумеречного зрения: отсутствие area centralis и fovea, отсутствие колбочковых клеток.

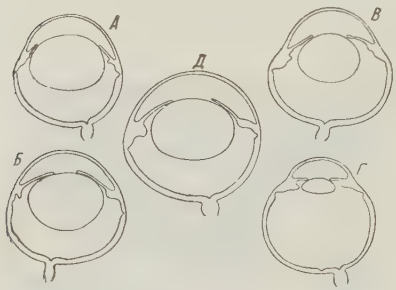


Рис. 3. Схема строения глаз ночных и дневных млекопитающих

А — крыса, *Б* — шиншилла, *В* — галаго (по Детвилллеру), *Г* — человек (по Шмальгаузену из Паркера), *Д* — слепушонка (оригинал)

В литературе имеется много данных, касающихся соотношения числа рядов клеток в слоях сетчатки у животных различных типов зрения. Для сумеречных животных характерно наибольшее количество рядов клеток (n) в наружном ядерном слое и наименьшее — в слое ганглиозных клеток. Так, у шиншиллы отношение n наружного ядерного слоя к n внутреннего ядерного слоя и к n слоя ганглиозных клеток составляет 9 : 3 : 1 (Detwiller, 1949), у крысы — 10 : 5 : 1, у галаго — 11 : 4 : 1 (Prince, 1956), у сони-полчка — 7 : 3 : 1 (Verrier, 1938). Для животных дневного зрения характерна бо́льшая толщина внутреннего ядерного и ганглиозного слоев; так, у белки (Sciurus vulgaris L.) это же отношение равно 3 : 6 : 1 (Verrier, 1938), у игрунковой обезьяны (Hapale geoffroyi) — 3 : 8 : 2,5 (Prince, 1956). У слепушонки же оно равно 8 : 4 : 1, т. е. в общем совпадает с данными по сумеречным животным.

Безусловно сходными и, по всей вероятности, более точными оказались бы результаты, если бы мы имели возможность сравнить не число рядов, а плотность клеточных элементов разных слоев сетчатки дневных и сумеречных животных. К сожалению, подобного рода данных в литературе чрезвычайно мало. Вильтер (V. Vilter, 1953) приводит формулу для расчета плотности клеток в слоях сетчатки ($Д = N \cdot \frac{10\,000}{e+d/2}$, где N — число клеток на участке радиального среза длиной в 100 μ, e — толщина среза в μ, d — диаметр клеточного ядра в μ) и результаты этих расчетов для сетчаток сони-полчка (1953) и морской свинки (1953а) (табл. 2).

Таблица 1

Соотношение площадей частей глаза различных животных и человека на медианном разрезе

Виды	Хрусталик в %	Передняя камера в %	Стекловидное тело в %	Весь глаз в %
Слепушонка	32,2	14,5	28,9	100
Крыса *	38,5	15,4	38,5	100
Шиншилла *	33,3	12,7	43,3	100
Галаго *	24,9	14,2	39,9	100
Человек *	8,3	6,2	75,0	100

* Пересчет по данным Детвиллера (S. R. Detwiller, 1939, 1949).

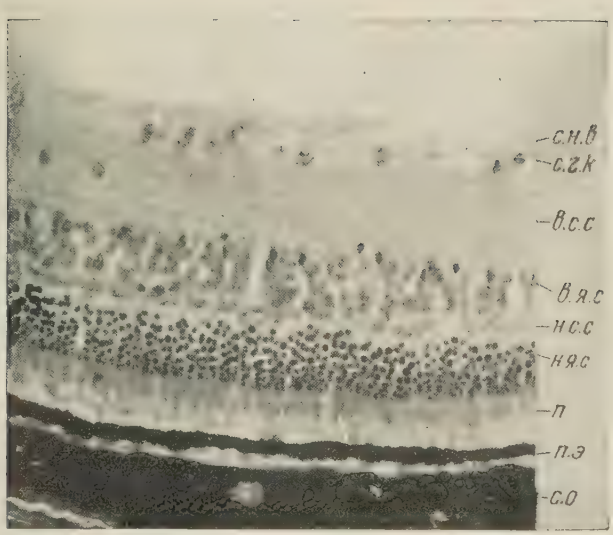


Рис. 4. Сетчатка из области дна глаза слепушонки. Азановый метод по Гейденгайну. Микрофото, увеличение ×290

с. о — сосудистая оболочка, *п. э* — пигментный эпителий, *п* — палочки, *н. я. с.* — наружный ядерный слой, *н. с. с.* — наружный сетчатый слой; *в. я. с* — внутренний ядерный слой, *в. с. с* — внутренний сетчатый слой, *с. г. к* — слой ганглиозных клеток, *с. н. в* — слой нервных волокон

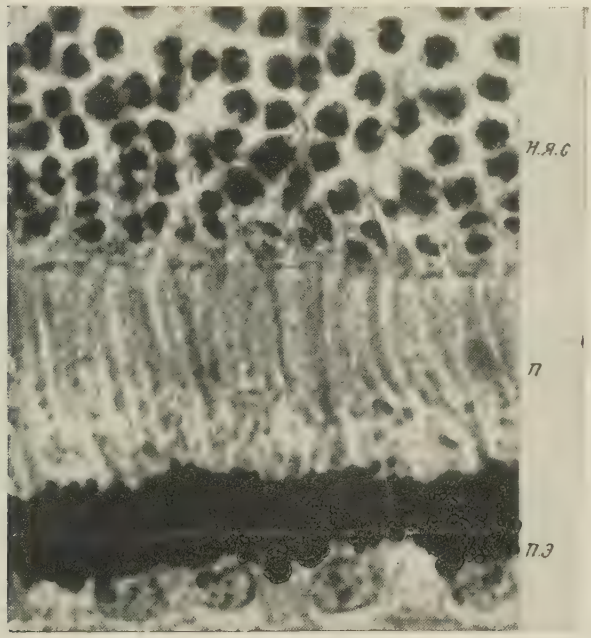


Рис. 5. Внутренний ядерный слой и палочки сетчатки. Азановый метод по Гейденгайну. Микрофото, увеличение ×1400

Обозначения см. на рис. 4

Характер отношения плотностей клеточных элементов в различных слоях сетчатки у морской свинки и сони-полчка в общем одинаков. Но у сони-полчка, животного норного, но по ночам чрезвычайно активного на поверхности земли и, очевидно, обладающего острым зрением, плотность зрительных клеток гораздо выше, чем у морской свинки — норного животного, живущего в густых зарослях по берегам рек. По плотности клеточных элементов и соотношению их сетчатка слепушонки ближе всего к сетчатке морской свинки. Сравнить слепушонку по тому же признаку с дневными животными не представилось возможным из-за отсутствия подобных данных в литературе.

Таблица 2

Плотность (на 1 мм²) клеточных элементов различных слоев сетчатки

Виды	Наружный ядерный слой	Внутренний ядерный слой	Слой ганглиозных клеток
Слепушонка	70000	23000	2500
Морская свинка	100000	25000	3200
Соня-полчок	900000	27000	9000

Таким образом, в строении глаза слепушонки мы не обнаружили никаких особенностей, которые можно было бы считать признаком редукции. Абсолютно небольшой относительно размера тела он не меньше глаз других млекопитающих:

	Относительный размер глаз	
Слепушонка	1/33	
Крыса	1/30	
Летучая мышь	1/55	Rochon-Duvigneaud, 1943
Землеройка	1/60	Rochon-Duvigneaud, 1943
Человек	1/70	Rochon-Duvigneaud, 1943
Крот	1/180	Rochon-Duvigneaud, 1943

Напротив, такие признаки, как сферическая форма, большая роговица, крупный хрусталик, обширная передняя камера, маленькое стекловидное тело, округлый зрачок, отсутствие цилиарной мускулатуры, отсутствие area centralis и fovea, отсутствие колбочек, толстый внутренний ядерный слой бесспорно свидетельствуют о специализации глаза, адаптации его к видению в условиях слабой освещенности.

Заслуживают внимания и некоторые другие особенности строения глаза слепушонки. Судя по всему вышеизложенному, глаз слепушонки, эволюировавший в сторону приспособления к видению в условиях слабой освещенности, является весьма важным для жизни этого зверька органом. Между тем, в условиях подземной роющей жизни глаза легко подвергаются опасности загрязнения и повреждения. Нам представляется, что утолщение и уплощение век, а также развитие мигательной перепонки служит цели защиты глаза от механических повреждений. Возможно, что существуют и какие-то физиологические механизмы, защищающие глаз от засорения.

Очень интересен факт пигментации век, в особенности чрезвычайно интенсивная пигментация третьего века. Слепушонка — житель южных районов, и хотя, как указано выше, летом на поверхности земли днем она бывает редко, однако во время выбрасывания излишков земли из ходов через боковые отнорки (что происходит и днем) зверек на короткое время, но систематически высовывается на поверхность, попадая под яркое солнечное освещение. Возможно, что пигментация век развилась как защита от сильного освещения глаза. Факты наличия у ночных животных приспособлений, защищающих глаз от возможного сильного освещения, в литературе описаны. В этой связи большой интерес представляют данные Детвиллера (1949) о строении глаза шиншиллы, у которого края щелевидного зрачка при сильном освещении смыкаются почти полностью. Округлый зрачок слепушонки лишен

такой способности и возможно, что пигментированные веки, в особенности третье, и преграждают доступ солнечным лучам к чрезвычайно светочувствительной сетчатке. Интересно, что наличие пигментированного третьего века отмечено и у других грызунов со сходной экологией. Так, Цеи (G. Cei, 1947) нашел хорошо развитое, интенсивно пигментированное третье веко у большого тушканчика (Alactaga juculus Pall.) — животного типично норного, которое, однако, иногда появляется на поверхности и роет около норки днем (Фенюк, 1928), и у сони-полчка, также типично норного животного. Таким образом, есть все основания полагать, что веки слепушонки несут двойную защитную функцию — от возможного сильного освещения и от механических повреждений.

Редукция глаза, наблюдаемая у многих землероев (кроты, слепыши), не является единственным путем эволюции этого органа при жизни животных под землей, и возможен по крайней мере еще один путь — а именно, адаптация его к видению в условиях очень слабой освещенности, сопровождающаяся развитием приспособлений, защищающих глаз от возможных повреждений. Высокая специализация глаза слепушонки, хорошая его защищенность свидетельствуют о том, что роль, которую играют зрение и свет в жизни этого животного, значительно больше, чем полагали до сих пор.

ЛИТЕРАТУРА

Зарудный Н. А., 1897. Заметки по фауне млекопитающих Оренбургского края, Матер. к позн. фауны и флоры Российск. имп., Отд. зоол., вып. III, М.

Крейцберг В. Э., 1954. Новое в биологии и борьбе со слепушонкой, Тр. Бот. сада АН Узбекск. ССР, вып. 4, Ташкент.

Огнев С. И., 1951. Экология млекопитающих, Моск. о-во испыт. природы.

Угрюмый В. Ф., 1934. Биология бурого землероя (слепушонки Ellobius talpinus) и его роль в изменении почвы, Сб. «Вопросы экологии и биоценологии», Госмедизд., М.— Л.

Фенюк Б. К., 1928. К биологии тушканчиков, Матер. к позн. фауны Нижнего Поволжья, вып. II, Саратов.

Cei G., 1947. La differenciation de la glande nyctitante et sa signification phyletique chez les Insectivores et les Rongeurs. Mammalia, Paris, vol. 11, N 1—2.

Detwiller S. R., 1939. Comparative Studies upon the Eyes of Nocturnal Lemuroides, Monkeys and Man, Anat. Rec., vol. 74, No. 2.— 1949. The Eye of the Chinchilla (Chinchilla lanigeria), J. Morphol., vol. 84, No. 1.

Prince G. H., 1956. Comparative Anatomy of the Eye, Springfield.

Rochon-Duvigneaud A., 1943. Les yeux et la vision des vertebres, Paris.

Verrier M. V., 1938. Les yeux de quelques Mammifères et les thèories dela vision, Bull. biol. France et Belgique, vol. 72, f. 3.

Vilter V., 1949. Structures rétiniennes chez le cobaye et théorie de la vision, Compt. rend. Soc. biol., vol. 143, № 21—22.— 1953. Structures rétiniennes du loir et thèorie de la dualité fonctionelle de la rétine des Vertébrés, Ibidem, vol. 147, N° 7—8.— 1953a. Evaluation quantitative de populations cellulaires dans la recherche cyto-architectonique, Ibidem, vol. 147, N° 23.

Walls G. L., 1942. The Vertebrate Eye and its Adaptive Radiation, Michigan.

EYE STRUCTURE IN ELLOBIUS TALPINUS PALLAS, 1770

Z. A. SOKOLOVA

Department of Embryology, Moscow State University

Summary

Histological investigation accompanied with the measurement of the eye areas taken by its individual parts on median section, as well as of the density of cells in various retinal layers has shown Ellobius talpinus Pallas to possess well-developed eyes adapted to vision under the conditions of extremely low illumination. Ellobius eyes are characterized by all the peculiarities typical of the animals of crepuscular vision. Due to the necessity to protect the eyes from mechanical injuries under the conditions of dwelling under the soil, true lids thicken and a third lid develops. Intensive pigmentation of lids, in particular of the third one, may also be regarded as a protective adaptation which protects the eye from a possible casual strong illumination.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1961, том XL, вып. 2

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

К МЕТОДИКЕ РАЗБОРА ДОННЫХ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

С. Н. ТОРСУКОВ

Украинский научно-исследовательский институт птицеводства (Борки)

При разборке донных проб морских и солоноватоводных водоемов часто встречаются очень мелкие формы моллюсков и ракообразных. Количество их иногда исчисляется сотнями и тысячами. При разборке в часовых стеклах или чашках Петри встречаются большие неудобства: при малейшем движении посуды рассматриваемый организм сразу же выскальзывает из поля зрения микроскопа или бинокуляра.

Нами был найден другой способ разборки и подсчета мелких организмов.

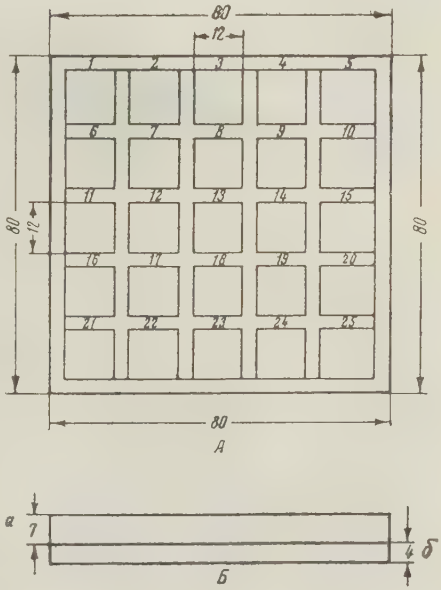
Берут две пластинки органического стекла размером 80×80 *мм* каждая (см. рисунок). Верхняя пластинка изготовляется из матового или молочного стекла. Если такой возможности нет, то обыкновенный прозрачный кусочек органического стекла наждачной бумагой очень легко превратить в матовое. Толщина верхней пластинки не должна превышать 5—7 *мм*. На поверхности пластинки размечают квадраты размером 12×12 *мм*, с полями между квадратами по 3 *мм*. Квадраты выпиливают лобзиком. Если выпиливание производится электролобзиком, то вместо полотна вставляют стальную проволоку толщиной не более 0,5 *мм*.

Нижняя пластинка изготовляется из прозрачного органического стекла толщиной не более 5 *мм*. Склеивание пластинок производится хлороформом.

Размер ячеек 12×12 *мм* удобен тем, что при рассматривании под бинокуляром при увеличении ×1 и окуляре 12,5 весь квадрат помещается в поле зрения. В свою очередь квадрат 12×12 *мм* по дну ячеек (верхняя сторона нижней пластинки) делится на четыре квадрата размером 6×6 *мм*, которые при объективе 2 и окуляре 12,5 помещаются в поле зрения бинокуляра. Для облегчения подсчета и записей цифровку квадратов надо делать на полях над ячейкой.

Ячейки заполнять водой не надо, ибо вместе с переносимым организмом на пинцете переносится достаточное количество воды.

Камера дает возможность оставлять материал неразобранным, в этом случае надо предварительно накрыть его стеклом. Размер камеры 80×80 *мм* удобен тем, что она помещается на предметном столике при подсчете в любой ячейке. Для того чтобы было удобнее работать пинцетом или препаровальной иглой, боковые стенки ячеек срезают под небольшим углом.



Счетная камера

А — общий вид, *Б* — толщина пластинок: *а* — верхней, *б* — нижней; размеры даны в миллиметрах

Подсчет моллюсков в ячейках проводится так: если моллюск расположен на черте четверть квадрата, то она подсчитывается в той четверти квадрата, где расположено устье.

Счетная камера испытывалась при разборке проб морских и солоноватоводных водоемов в лаборатории естественных кормов водоемов Украинского научно-исследовательского института птицеводства с декабря 1958 г. Камера помогает значительно сократить сроки разборки, подсчета и определения мелких организмов.

CONTRIBUTION TO THE PROCEDURE OF WORKING OUT BENTHAL HYDROBIOLOGICAL SAMPLES

S. N. TORSUKOV

Ukrainian Research Institute of Poultry Breeding (Borki)

Summary

A new procedure of sorting out and counting small organisms in benthal samples of marine and brackish water bodies is suggested by the author.

К ИЗУЧЕНИЮ КЛЕЩЕЙ СЕМЕЙСТВА HAEMOGAMASIDAE (PARASITIFORMES, GAMASOIDEA) В СССР

А. А. ГОНЧАРОВА и Т. Г. БУЯКОВА

Читинский медицинский институт

Клещи семейства Haemogamasidae фауны СССР подробно изучены Н. Г. Брегетовой. Ею установлено, что в пределах Советского Союза имеется 16 видов клещей, относящихся к роду Haemogamasus, из них шесть видов являются новыми (Брегетова, 1949, 1950, 1953, 1954, 1956, 1956а; Брегетова и Нельзина, 1952).

Исследование фауны гамазовых клещей в Восточной Сибири (на территории Иркутской и Читинской областей и Бурятской автономной республики) дает возможность внести ряд дополнений к имеющимся данным: описать один новый вид (H. hodosi sp. n), дать описание ранее не известных самца и дейтонимфы H. kusumotoi Asanuma, дейтонимфы H. kitanoi Asan. и переописать самца H. kitanoi Asan. по материалу, собранному в природе, а также полученному в лаборатории при изучении биологии различных видов клещей рода Haemogamasus.

Haemogamasus hodosi Buiakova et Goncharova sp. n.

Самка. Длина тела 1,12—1,27 *мм*, ширина 0,68—0,85 *мм*. Дорсальный щит эллипсоидной формы. Он не покрывает тело с боков и сзади. Его длина 1,04—1,12 *мм*, ширина — 0,48—0,54 *мм*. Задний край дорсального щита закруглен. На нем выделяются по величине две пары слабоперистых щетинок. Весь щит густо покрыт щетинками. На его переднем конце F_1 перистые и длинные. На стернальном щите 3 пары крупных собственно стернальных щетинок, из них 1-я пара перистая. Передний край стернального щита без добавочных щетинок. Добавочные щетинки начинаются примерно на половине расстояния между St_1 и St_2. Количество добавочных щетинок варьирует от 9 до 14, но чаще всего их бывает 12 (рис. 1, *1*). Генито-вентральный щит с перетяжкой посредине, густо опушен лишь в задней, расширенной части. На его передней части имеются только собственно вентральные щетинки (рис. 1, *2*). Анальный щит с 5 добавочными щетинками, которые немного короче околоанальных. Постанальная щетинка со следами перистости (рис. 1, *3*). С брюшной стороны выделяются по величине 2 слабо перистые щетинки, которые более чем в 1,5 раза длиннее постанальной. II нога, кроме обычных гладких и перистых щетинок, имеет 5 утолщенных: 2 гладкие, расположенные у вершины лапки, 2 более толстые, перистые — ближе к ее середине и 1 тоже перистую у основания лапки (рис. 1, *4*). Хелицеры с массивной клешней. Неподвижный палец хелицер с крючковидно изогнутой вершиной, у оснований которой имеется небольшой зубец, а несколько дальше крупный зубец. Между этими зубцами расположен пиковидный прозрачный придаток. Подвижный палец хелицер с изогнутой почти под прямым углом вершиной и 2 крупными зубцами по его внутренней стороне. У основания пальца имеется щеточка из мелких щетинок (рис. 1, *5*). Тектум высокий с широким основанием. Его стороны и вершина глубоко рассечены. Боковые ветви в свою очередь также двух- или трехраздельные (рис. 1, *6*).

Самец. Длина тела — 0,88—0,9 *мм*, ширина — 0,48—0,5 *мм*. Дорсальный щит длинный и узкий. Его длина 0,81—0,87 *мм*, ширина — 0,43—0,46 *мм*. Весь щит густо покрыт щетинками, среди которых выделяются по величине 2 перистые теменные

щетинки. На вентральном щите более крупных щетинок 5 пар ($St_1 - St_3$, Mst и VL_1), из них St_1 перистые, остальные гладкие. Добавочные щетинки на брюшном щите начинаются несколько ниже основания St_1. На части щита и St_1 и St_2 добавочные щетинки редкие; после основания St_2 они густо покрывают щит. На II ноге, кроме обычных гладких и перистых щетинок, имеются утолщенные и расщепленные щетинки, которые располагаются следующим образом: на бедре и колене по 1 перистой утолщенной щетинке, на голени 1 массивная гладкая, трехраздельная вильчатая щетинка, на лапке близ ее вершины 1 массивная гладкая двухраздельная вильчатая щетинка, а у самой вершины — 2 небольшие утолщенные гладкие щетинки (рис. 2, *1*).

Клешня хелицер массивная. Неподвижный палец хелицер почти прямой, вершина его загибается, образуя большой зубец. В средней части внутренней стороны пальца имеется небольшой зубец, близ которого располагается маленький игловидный прозрачный придаток. Подвижный палец хелицер в основании широкий, вершина его изогнута почти под прямым углом В средней части внутренней стороны пальца имеются 1 крупный

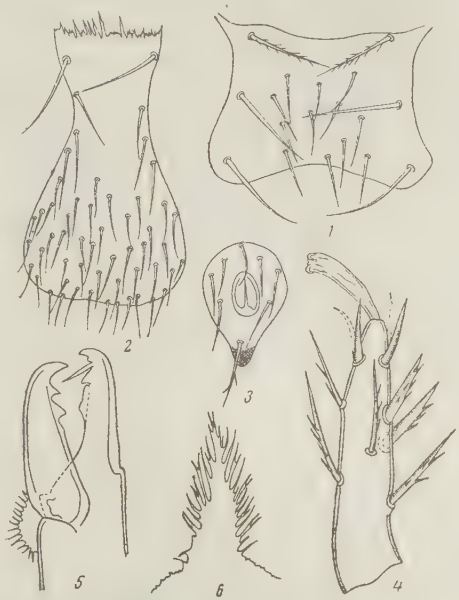


Рис. 1. Haemogamasus hodosi sp. n., самка

1 — стернальный щит, *2* — генито-вентральный щит, *3* — анальный щит, *4* — лапка II ноги, *5* — хелицера, *6* — тектум

крючковидный зубец и небольшой выступ у его основания. Сперматодактиль несколько длиннее подвижного пальца хелицер и образует зубовидный выступ в месте его изгиба над пальцем (рис. 2, *2*). Тектум высокий, древовидно рассеченный (рис. 2, *3*).

Дейтонимфа. Длина тела — 0,75—0,97 *мм*, ширина — 0,38—0,59 *мм*. Дорсальный щит оставляет неприкрытыми бока и заднюю часть спины. Его длина — 0,56—

Рис. 2. Haemogamasus hodosi sp. n.

1 — лапка II ноги самца, *2* — хелицера самца, *3* — тектум самца, *4* — тектум дейтонимфы, *5* — дейтонимфа со спинной стороны, *6* — дейтонимфа с брюшной стороны, *7* — гнатосома дейтонимфы

0,81 *мм*, ширина — 0,32—0,38 *мм*. Задний конец щита резко суживается, на нем выделяются по величине 2 слабо перистые щетинки. Щит густо покрыт щетинками, из

них многие со следами перистости. Теменные щетинки длинные и перистые (рис. 2, *5*). Стернальный щит впереди не отграничен от престернальной области. На стернальном щите St_1 перистые, остальные гладкие. Анальный щиток округлой формы с оттянутым задним краем. Добавочных щетинок не имеет. Все околоанальные щетинки гладкие. На нижнем крае щитка выделяются по величине 2 редко перистые щетинки, которые заметно длиннее постанальной (рис. 2, *6*). II лапка, как и у самки, кроме обычных гладких и перистых щетинок, имеет 2 утолщенные гладкие и 3 шиповидные редко перистые щетинки. Хелицеры с массивной клешней, подвижный палец которой с 2 зубцами и загнутой внутрь вершиной. Неподвижный палец также с 2 зубцами и игловидным прозрачным придатком. Все 3 пары максиллярных щетинок гладкие. Некоторые щетинки педипальп также редко перистые (рис. 2, *7*). Тектум с широким основанием и глубоко рассеченными сторонами и вершиной (рис. 2, *4*).

H. hodosi sp. n. близок к H. mandschuricus Vitzth. и H. ivanovi Breg., но отличается крупными размерами тела самок, иным строением хелицер самца, вооружением лапки II ног у самки, самца и дейтонимфы.

Новый вид назван именем профессора Иркутского медицинского института Х. Г. Ходоса. Клиника нервных болезней, руководимая проф. Ходос, проводит большую работу по изучению очагов весенне-летнего клещевого энцефалита в Восточной Сибири.

Описание составлено по 54 самкам, 11 самцам и 4 дейтонимфам, найденным в гнездах сурка (Marmota sibirica Radde) в с. Кайластуй Борзинского р-на Юго-Восточного Забайкалья. Типы переданы на хранение в Зоологический институт АН СССР. Котипы хранятся в коллекции кафедры общей биологии Читинского медицинского института.

Haemogamasus kusumotoi Asanuma, 1951

Впервые описание самки H. kusumotoi было сделано в 1951 г. Азанума по материалу, собранному с различных грызунов Северной Маньчжурии (K. Asanuma, 1951).

В 1951 г. Н. Г. Брегетовой сделано переописание самок данного вида, которые были найдены на даурских хомячках (Cricetulus barabensis Pall.). Самец и нимфальные стадии оставались неизвестными. В Юго-Восточном Забайкалье, особенно в пограничных с Китаем районах, H. kusumotoi встречается довольно часто на хомячке даурском, суслике даурском (Citellus dauricus Brandt) и в гнездах этих грызунов. Гнездо грызуна — основное место обитания клещей данного вида. В гнезде происходит их развитие. Самок можно обнаружить в гнездах грызунов в течение всего года. Период размножения приходится на август. В это время в гнездах грызунов встречаются не только самки, но также самцы и дейтонимфы.

Нами просмотрено более 100 экз. самок H. kusumotoi. Все они морфологически сходны с описанными ранее Азанума и Н. Г. Брегетовой. Необходимо отметить, что у всех имеющихся в наших сборах самок на стернальном щите, кроме 3 пар собственно стернальных щетинок, всегда имеются 2 маленькие добавочные, которые симметрично расположены в задней части щита близ St_3. Прозрачный придаток неподвижного пальца хелицер разделен на 5 частей, в отличие от H. serdjukovae Breg., у которого прозрачный придаток многократно расщеплен.

Самец. Длина тела 1,05, ширина 0,65 *мм*. Дорсальный щит большой: его длина 10,2, ширина 0,63 *мм*. Он покрывает почти всю спину, оставляя неприкрытой лишь узкую полоску в задней части тела. Щит сильно хитинизирован, особенно по переднему краю, отчего здесь выделяется узкая коричневая полоска. Поверхность дорсального щита густо покрыта щетинками, некоторые из них перистые. На его переднем конце выделяются по величине 2 перистые теменные щетинки и на заднем — 2 слабо перистые краевые.

На вентральном щите 5 пар более крупных щетинок ($St_1 - St_3$, Mst и VL_1), из них St_1 перистые, остальные гладкие. Добавочные щетинки начинаются от основания St_3. На части щита между $St_1 - St_3$ щетинок мало, а от основания St_3 щит густо покрыт щетинками. Постанальная щетинка со следами перистости. Свободная от щита поверхность густо покрыта щетинками; на заднем конце тела по величине выделяются 2 перистые щетинки (рис. 3, *1*).

II ноги, кроме обычных перистых и гладких щетинок, имеют утолщенные шиповидные щетинки: на бедре, колене и голени по 1 и 2 на лапке. На бедре по бокам шиповидной щетинки находятся 2 утолщенные гладкие. 3 утолщенные гладкие щетинки расположены на вершине лапки (рис. 3, *2*). Хелицеры массивные. Неподвижный палец у оснований широкий, постепенно суживается к вершине и изгибается в сторону подвижного пальца почти под прямым углом. Подвижный палец также под прямым углом изгибается в сторону неподвижного пальца. Над подвижным пальцем возвышается сперматодактиль так, что при закрытии хелицер вершина неподвижного пальца входит в пространство между сперматодактилем и неподвижным пальцем. Сперматодактиль несколько короче подвижного пальца и имеет воронковидную форму (рис. 3, *3*).

Дейтонимфа. Длина тела 0,67—0,79, ширина — 0,48—0,54 *мм*. Все тело покрыто многочисленными щетинками. Дорсальный щит полностью покрывает спину.

На его переднем конце по величине выделяются 2 пары перистых щетинок (F_1 и F_3). Стернальный щит впереди не отграничен от престернальной области. На нем St_1 перистые, St_2 иногда со следами перистости, но чаще гладкие. St_1 несколько сближены друг с другом: расстояние между ними в 1,5 раза меньше, чем между St_2. St_3 и все другие щетинки вентральной стороны гладкие. Добавочные щетинки начинаются от середины IV кокс. На заднем конце тела по длине выделяются 2 щетинки (рис. 2, *4*). Хелицеры с массивной клешней. Пальцы с внутренней стороны имеют по 2 средних и одному вершинному зубцу. Прозрачный придаток неподвижного пальца рассечен

Рис. 3. Haemogamasus kusumotoi Asanuma (*1—6*) и H. kitanoi Asanuma (*7—8*)

1 — самец с брюшной стороны, *2* — II нога самца, *3* — хелицера самца, *4* — дейтонимфа с брюшной стороны, *5* — хелицера дейтонимфы, *6* — тектум дейтонимфы, *7* — хелицера самца: *а* — неподвижный палец хелицеры, *б* — подвижный палец со сперматодактилем, *в* — общий вид хелицеры, *8* — гнатосома дейтонимфы

на 5 заостренных к вершине щетинок. 2-й прозрачный придаток, отходящий от основания клешни, несколько длиннее ее половины (рис. 3, *5*). Максиллярные рожки треугольные, с широким основанием. 1-я и 2-я пара максиллярных щетинок перистые, 3-я пара лишь со следами перистости. Тектум с широким основанием, сильно рассеченный на вершине (рис. 3, *6*).

Haemogamasus kitanoi Asanuma, 1948 (H. polycheta Breg., 1949)

H. kitanoi был описан Азанума в 1948 г., а в 1959 г. им же переописан. Материалом для описания и переописания послужили две самки, одна из них с сурка, а вторая — с пищухи даурской (Ochotona daurica Pall.) из Северо-Западной Маньчжурии (Asanuma, 1951). В 1949 г. этот же вид был описан Н. Г. Брегетовой под названием H. polycheta по самке, найденной на альпийской пищухе (O. alpina Pall.) в Красноярском крае (Брегетова, 1949).

В условиях Восточной Сибири H. kitanoi встречается в гнездах различных грызунов (даурская пищуха, полевка Брандта, хомячок даурский, суслик даурский), а иногда и на самих грызунах. Более обилен этот вид клещей в Юго-Восточном Забайкалье; отдельные экземпляры были обнаружены нами в степных и лесо-степных районах Западного Забайкалья и Прибайкалья.

Самец. Длина тела 0,66—0,78, ширина 0,37—0,46 *мм*. Дорсальный щиток не вполне прикрывает спину. Его длина — 0,57—0,71, ширина 0,32—0,43 *мм*. Щетинки густо покрывают щит, некоторые из них слабо перистые. На переднем конце щита

выделяются по величине 2 перистые теменные щетинки. На вентральном щите наиболее длинных щетинок 4 пары ($St_1 - St_3$, Mst), из них St_1 перистые. Добавочные щетинки начинаются от основания St_1. Обычно на уровне St_1 находятся 2 щетинки, расположенные по бокам полового отверстия, несколько отступя и до конца щетинки густо покрывают щит.

Хелицеры с крупной клешней. Неподвижный палец хелицер от основания широкий, от середины постепенно суживается к вершине; вершина крючковидно изгибается, образуя зубец. Несколько отступя от вершины имеется 2-й зубец. Между этим зубцом и вершиной располагается листовидный придаток, который по величине немного короче пальца. 2-й прозрачный придаток, отходящий от основания неподвижного пальца, лентовидной формы и почти в 2 раза длиннее пальца (рис. 3, *7*, *а* и *в*). Подвижный палец хелицер без зубцов. Над ним возвышается сперматодактиль, который несколько длиннее его и имеет форму желоба (рис. 3, *7*, *б* и *в*).

Дейтонимфа. Длина тела 0,51—0,54, ширина 0,32—0,34 *мм*. Дорсальный щит узкий и длинный. Его длина 0,49—0,52, ширина — 0,27—0,29 *мм*. Задний край щита закруглен. Щит густо покрыт щетинками. Многие щетинки переднего края щита перистые, среди них выделяются F_1. Стернальный щит впереди не отграничен от престернальной области. На стернальном щите St_1 перистые, St_2 редко перистые, остальные щетинки — гладкие. Хелицера с массивной клешней. Прозрачный придаток неподвижного пальца хелицер сильно расширен посредине, с узкой и длинной вершиной. 2-й прозрачный придаток лентовидный, значительно превышающий длину клешни. Максиллярные рожки острые, треугольные. 1-е и 3-и максиллярные щетинки гладкие, а 2-е перистые (рис. 3, *8*).

ЛИТЕРАТУРА

Брегетова Н. Г., 1949. Материалы по фауне клещей сем. Haemogamasidae СССР, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XI.— 1950. Новые виды гамазовых клещей (Acarina gamasoidea), Там же, XII.— 1953. К фауне гамазовых клещей Дальнего Востока, Там же, XV.— 1954. Гамазовые клещи (Gamasoidea) района среднего течения р. Урала, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XVI.— 1956. Новые данные о клещах семейства Haemogamasidae (Parasitiformes Gamasoidea) фауны СССР, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 2.— 1956а. Гамазовые клещи, Изд-во АН СССР.

Брегетова Н. Г. и Нельзина Е. Н., 1952. Сусликовый клещ Haemogamasus citelli Breg. et Nels. sp. n. (Gamasoidea Haemogamasidae), Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XIV.

Asanuma K., 1951. Redescription of Heamogamasus kitanoi Asanuma, 1948, Together with Remarks on Acari Parasitic on a Mongolian Pica, Ochotona daurica (Pallas) from North-West Manchuria, Misc. Reps. Res. Inst. Natur. Resources, Tokyo, No 22.

ON THE STUDY OF MITES BELONGING TO THE FAMILY HAEMOGAMASIDAE (PARASITIFORMES, GAMASOIDEA), IN THE USSR

A. A. GONCHAROVA and *T. G. BUYAKOVA*

Medical Institute of Chita

Summary

A description of the female, male and deutonymph of a new species of gamasid mites, Haemogamasus hodosi sp. n., found in the nest of Marmota sibirica Radde in the settlement Kailastui, Borsinsk district, South-East Transbaikal is presented in the paper. This species is close to H. mandchuricus Vitzth. and H. ivanovi Bregetova but differs in larger body size of females, another type of chelicerae structure in males, armament of the tarsus of II legs in females, males and deutonymphs. Along with this, a description of previously unknown male and deutonymph of H. kusumotoi Asanuma and the deutonymph of H. kitanoi Asanuma, as well as a redescription of the male of H. kitanoi are presented.

О НОВОМ ВИДЕ КЛЕЩЕЙ-КРАСНОТЕЛОК ИЗ РОДА NEOSCHÖNGASTIA (ACARIFORMES, TROMBICULIDAE)

Е. Г. ШЛУГЕР и З. М. ЖМАЕВА

Отдел инфекций с природной очаговостью Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

В материале из Казахстана, собранном экспедицией Института микробиологии и эпидемиологии АМН СССР, был встречен новый вид клещей-краснотелок, принадлежащий к роду Neoschöngastia (подсемейство Trombiculinae).

При тщательном сравнении этих клещей с имеющимися в нашем распоряжении коллекциями и литературными источниками оказалось, что они наиболее близки к N. paenitens Brennan, 1951 [1], описанному из штата Монтана, с горной ласточки (Petrochelidon pyrrhonota pyrrhonota).

Несмотря на ряд признаков, общих обоим сравниваемым видам, краснотелки из Казахстана отличаются от N. paenitens некоторыми морфологическими особенностями, позволяющими отнести их к новому виду — Neoschöngastia ripariae.

Рис. 1. Neoschöngastia ripariae Schluger et Zhmajeva sp. n., личинка сверху

Neoschöngastia ripariae Schluger et Zhmajeva sp. n. (рис. 1 и 2)

У малонапитавшихся личинок тело овальное или широкоовальное, с хорошо выраженными плечами, у сытых — удлиненное. Головной щит трапециевидный (ширина его превышает длину в 1,6—2 раза), с заметно выступающими передними и задними углами. Передний край щита с глубокой округлой выемкой, либо волнообразно изогнутый, задний — слабо закругленный, посредине с мелкой выемкой или притупленный, боковые края прямые или слегка вогнутые. Поверхность щита с тонкой концентрической штриховкой и редкой, не всегда отчетливой точечной пунктировкой. Щетинки на щите длинные, передние и задние почти одинаковой длины, срединная несколько короче их; покрыты длинными и тонкими бородками. Булава трихоботрий широкоовальная, с очень мелкими, трудно различимыми бородками. Ботридии находятся далеко впереди оснований задних щетинок. Гребни серповидные, огибают ботридии с внутренней стороны. Глаза двойные крупные. Плечевых щетинок 2 (по 1 с каждой стороны), спинных 38—41 [сгруппированы в поперечные ряды со следующим числом щетинок в каждом ряду: 8(9)—8—8—6(8)—2—2—4], брюшных 33—38. Спинные щетинки короткие, длина их заметно убывает спереди назад, покрыты мелкими, тонкими бородками. Между тазиками III ног две пары стернальных щетинок (расположены одна под другой). Ноги относительно длинные: длина I пары ног (без тазиков) составляет 0,222—0,237 *мм*, II — 0,192 *мм* и III — 0,229—0,237 *мм*. Длина лапки III ног превышает максимальную ширину в 4,4—5,5 раза. На голени I ног два соленидия (оба находятся у вершины или один смещен к средней части). На голени и плюсне III ног соленидии располагаются почти посередине. Щетинка на тазике III пары ног помещается недалеко от переднего края, значительно ближе к внутренней стороне. Гипостомальные щетинки голые, тонкие, умеренной длины. Щетинки на бедре и голени пальп длинные, с редкими, очень длинными бородками; на плюсне пальп дорсальные (внутренняя и наружная) щетинки гладкие, наружная латеральная с длинными бородками. Коготь пальп разделен на 3 неравных острия.

[1] Первоначально этот вид был описан под названием kohlsi, но в 1953 г. переименован в paenitens, так как название kohlsi было ранее использовано для другого вида (Philip and Woodward, 1946).

Длина тела малонапитавшихся личинок 0,229 *мм* при ширине 0,17 *мм*, длина сытых — 0,429 *мм* при ширине 0,252 *мм*.

Длина щетинок (в миллиметрах): передних 0,043—0,049 (в среднем 0,046), задних 0,04—0,049 (в среднем 0,045), срединных — 0,035—0 048 (в среднем 0,037), спинных 0,021—0,038 (в среднем 0,026) и брюшных 0,02—0,029 (в среднем 0,023).

Морфологические отличия N. ripariae от N. paenitens Brennan, 1951: у первого вида бородки на щетинках головного щита длинные (значительно длиннее, чем на спинных щетинках), у второго — короткие (такой же длины, как и на спинных). Кроме того, у N. ripariae меньше спинных щетинок, чем у N. paenitens.

Личинки N. ripariae найдены на голых птенцах береговой ласточки (Riparia riparia L.) в Кургальджинском р-не (Акмолинская обл., Казахская ССР) 19—24 июня 1955 г. Колонии ласточек гнездились в норах, вырытых в плотном грунте в обрывистых берегах р. Куланутмес (недалеко от места ее слияния с р. Кон). В семи гнездах из добытых 22 обнаружено 15 птенцов, с которых снято 148 личинок N. ripariae. Личинки на птенцах локализовались небольшими группами, преимущественно на груди.

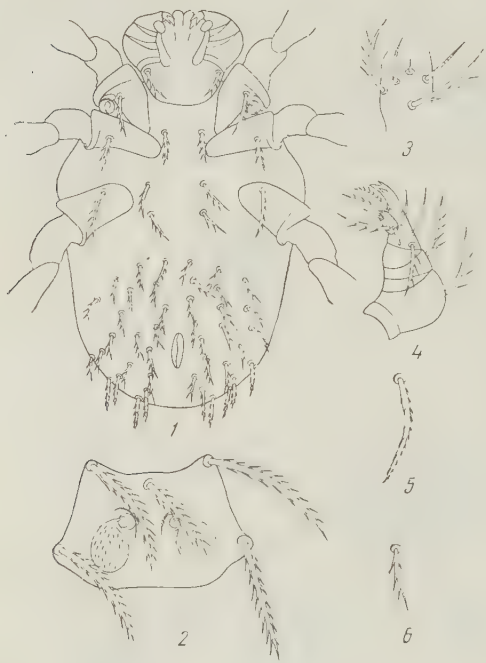


Рис. 2. Neoschöngastia ripariae Schluger et Zhmajeva sp. n.

1 — личинка снизу, *2* — головной щит, *3* — голень I пары ног сверху, *4* — пальпа сбоку, *5* — спинная щетинка, *6* — брюшная щетинка

На птенцах береговой ласточки, обследованных в Молотовском и Атбассарском районах (Акмолинская обл.) в течение мая-июня, этот вид краснотелок не был встречен.

ЛИТЕРАТУРА

Brennan J. M., 1951. Two Species of Neoschöngastia with a Key to the Species of the World (Acarina, Trombiculidae), J. Parasitol., vol. 37(6).

Philip C. B. and Woodward T. E., 1946. Two Species of Rat Mites (Neoschöngastia spp.) from Focus of Scrub Typhus on Mindaro, Philippine Islands, Amer. J. Trop Med., 26(2).

ON A NEW SPECIES OF TROMBICULID-MITES FROM THE GENUS NEOSCHÖNGASTIA (ACARIFORMES)

E. G. SHLUGER and *Z. M. ZHMAEVA*

Department of Infections of Natural Nidality, Institute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

A new species of Trombiculid-mites, Neoschöngastia ripariae sp. n. was found in Kurgaldzha district (Akmolinsk region, Kazakh SSR) on the young of Riparia riparia L.

In the larvae which are not quite full up body oval or broadoval, in those quite full up body elongated. Scutum trapeziform. Anterior and posterior setae almost of equal length, the median one somewhat shorter, covered with long cilia. Humeral setae 2, dorsal 38(41), ventral 33—38. Between coxae of III pair of legs 2 pairs of sternal setae.

Similar to Neoschöngastia paenitens Brennan, 1951 from which it differs in the following characters: in N. ripariae setae on the scutum are covered with long cilia while in N. paenitens with short ones. Besides, the new species has less dorsal setae than N. paenitens.

ПТИЧИЙ КЛЕЩ ARGAS REFLEXUS FABR. В ПАВЛОГРАДЕ (ДНЕПРОПЕТРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

TRANSLATION
B.19424

С. М. БРОВКО

Кафедра зоологии беспозвоночных Днепропетровского государственного университета

В мае 1959 г. работником Днепропетровской областной санитарно-эпидемиологической станции М. С. Шумковой мне была передана пробирка с 10 клещами, полученными из г. Павлограда.

При определении это оказались две самки, два самца и шесть нимф птичьего клеща Argas reflexus Fabr.

До сих пор этот клещ приводился только для Средней Азии и Крыма. Его находка на территории Днепропетровщины представляет определенный зоогеографический интерес. Argas reflexus был обнаружен при восстановлении разрушенного здания, в течение длительного времени находившегося в запущенном состоянии. В этом здании в большом количестве нашли себе приют галки Coloeus monedula (L.). В стенах здания, особенно на уровне третьего этажа, было около 50 гнезд галок. Можно предположить, что клещи Argas reflexus были занесены сюда галками.

A BIRD TICK ARGAS REFLEXUS FABR. IN PAVLOGRAD (DNEPROPETROVSK REGION)

S. M. BROVKO

Department of Invertebrate Zoology, State University of Dnepropetrovsk

Summary

On rehabilitation of a three-storeyed building destroyed during the war, a tick Argas reflexus Fabr. has been found in the town of Pavlograd. This tick was not stated up to date in the literature for the Dnepropetrovsk region. This tick can be supposed to be brought by jackdaws, Coloeus monedula (L.).

ОКУКЛИВАНИЕ ОБЕЗГЛАВЛЕННОЙ ГУСЕНИЦЫ PAPILIO PODALIRIUS L.

П. И. АРТЮХОВ

Киевская городская станция защиты зеленых насаждений

Голова насекомых, как известно, содержит головной мозг, главнейшие органы чувств и ротовой аппарат. Мозг регулирует рефлекторные реакции всего тела насекомого в соответствии с импульсами, поступающими от органов чувств.

Казалось бы, что ампутация головы должна повлечь немедленную смерть насекомого, однако в ряде случаев этого не наблюдается. Такие сложные движения, как ходьба и полет, у некоторых насекомых долго происходит после их обезглавливания.

Выясняя причину окукливания обезглавленных гусениц, я провел опыт с гусеницами Papilio podalirius L. Опыт проводился с несколькими десятками гусениц разных возрастов.

Голова была отделена от тела лигатурой и вскоре дегенерировала. Через день-два гусеницы лазали, при опрокидывании их на спину вновь принимали нормальное положение. Через месяц молодые гусеницы погибли. Взрослые гусеницы остались живыми. Окукливание обезглавленных гусениц заметно задерживалось и продолжалось около месяца. В состоянии диапаузы, так называемой «полукуколки», гусеницы еще находились 1—1,5 мес., затем погибли.

Интересно образование типичных куколок, представляющих как бы промежуточные формы между личинкой и куколкой. Полученные полукуколки из гусениц Papilio podalirius L. не имели характерного вида Pupa obtecta. Грудная часть их была сильно впалая. Головная часть полукуколки лишена угловых выступов и типичного рисунка, имеющихся в нормальных куколках Papilionidae. Характерно, что отвердевшая кожица на брюшной части полукуколок кровлеобразно перекрывает сегменты, тогда как у нормальных куколок этого не замечается.

Еще одним отличительным признаком этих полукуколок была их слабая чувствительность к внешним раздражениям — прикосновению, повышению температуры и т. п. Нормальные куколки на подобные раздражения отвечали более активными движениями.

PUPATION OF A DECAPITATED LARVA OF PAPILIO PODALIRIUS L.

P. I. ARTIUCHOV

Kiev Municipal Station of Green Plantings' Protection

Summary

Decapitated young larvae of Papilio podalirius perished without undergoing metamorphosis. Adult larvae passed pupal diapause but no butterfly hatched and they also perished 2.5 months after the operation.

К БИОЛОГИИ КОМАРА AËDES TOGOI THEOB

В. И. ШЕСТАКОВ

178-я санитарно-эпидемиологическая лаборатория (Приморский край, Хасанский район, пос. Зарубино)

Aëdes togoi — переносчик японского энцефалита. На некоторых островах Южного Приморья эти комары имеют доминирующее распространение. В течение 1957—1959 гг. нами проведены наблюдения за их биологией на одном из участков побережья Японского моря. По методике, предложенной П. А. Петрищевой, были собраны яйца Aë. togoi летних и осенних кладок, в зимний период они содержались в природе.

Первые кладки яиц Aë. togoi происходят в первой половине июня, наибольшее количество яиц они откладывают в июле-августе. Откладывание яиц длится до поздней осени. В 1957 г. были найдены яйца, отложенные после 30 октября.

Комары откладывают яйца через сутки после однократного кровососания, наибольшее количество яиц они откладывают на 3-и сутки. Кладка может продолжаться в условиях лаборатории до 5 дней и более. Один умеренно напившийся комар может отложить до 80 яиц, в среднем умеренно напившиеся комары откладывают до 30 яиц. Весной по окончании зимовки яйца из природы приносили в лабораторию и заливали водой. В среднем через 60—72 часа после заливания происходило отрождение личинок Aë. togoi из яиц, отложенных в августе, сентябре и октябре. Из яиц, отложенных в июне и июле, отрождения личинок в наших опытах не происходило. Лишь отдельные яйца, отложенные в июле, дали выплод личинок. Отрождение личинок из яиц, отложенных после 30 октября, произошло через 2 недели после заливания.

В естественных условиях Южного Приморья Aë. togoi перезимовывают только в фазе яйца. Но в условиях теплой зимы они могут перезимовывать и в фазе личинки.

Яйца со сформировавшейся личинкой устойчивы не только к низким температурам, но и к высыханию; даже перед самым вылуплением личинки мы наблюдали яйца, больше часа находившиеся в сухом состоянии при температуре 20°; через час после заливания из них вылупились личинки. Для сформирования личинки яйцо не обязательно должно быть залито водой. Развитие может происходить и на влажной фильтровальной бумаге, но процент отрождения личинок из таких яиц очень низкий.

Осенью мелкие водоемы пересыхают. Яйца комаров, отложенные в них, подвергаются высыханию и в таком состоянии зимуют. Большие водоемы полностью не пересыхают, но количество воды в них заметно уменьшается. С наступлением холода они замерзают. В Южном Приморье кратковременное замерзание водоемов происходит в конце ноября или в начале декабря. Днем водоемы, хорошо прогреваемые солнцем, оттаивают в течение всего декабря.

Начиная с 1 декады января водоемы, в которых сохранилась вода, полностью замерзают. В некоторых водоемах зимой вода промерзает до дна. В 3-й декаде февраля в хорошо прогреваемых солнцем и защищенных от ветра водоемах лед около камней начинает оттаивать. Полное таяние льда в водоемах происходит в 1-й декаде марта, иногда может затягиваться до конца марта. Таким образом, время частичного замерзания равно 3,5—4 мес., время полного замерзания — 1,5—2 мес. Яйца Aë. togoi сохраняют жизнеспособность во всех этих водоемах.

Отрождение личинок Aë. togoi весной из перезимовавших яиц в различных типах скальных водоемов происходит в разные сроки. Раньше всего личинки вылупляются в водоемах, хорошо прогреваемых солнцем и защищенных от ветра, когда средняя температура воды за сутки достигает 4—5°. В 1958 г. первое отрождение личинок Aë. togoi из перезимовавших яиц произошло в начале апреля, в 1959 г.— 18—20 марта. В плохо прогреваемых водоемах отрождение личинок происходит в июне, т. е. на 2—2,5 мес. позднее.

Выплод личинок из яиц продолжается до поздней осени. В 1958 г. выплод личинок в некоторых водоемах произошел во второй половине октября. С конца октября для

яиц начинается период зимовки. В таком состоянии они находятся 140—150 дней. Во второй половине декабря 1958 г. нами были найдены личинки Aё. togoi во льду, где они находились 10—12 час. В воде комнатной температуры личинки ожили и начали активно двигаться.

В условиях Южного Приморья личинки Aё. togoi встречаются до конца декабря. В 1957 г. живые личинки были найдены нами в последний раз 27 декабря Наиболее устойчивы к низким температурам личинки II и III возрастов, они встречаются до конца декабря. Личинок I и IV возрастов мы находили только до конца ноября. Куколки Aё. togoi появляются в 1-й декаде мая и встречаются до конца ноября (последняя находка 26 ноября), когда уже начинается кратковременное замерзание водоемов.

По данным П. А. Петрищевой (1947), К. П. Чагина (1943) и нашим наблюдениям, вылет первой генерации происходит во 2-й декаде мая перед цветением черемухи в прибрежной полосе. Последние окрыленные комары были отловлены нами в начале 3-й декады октября. Но, судя по яйцекладкам, найденным в конце октября — начале ноября, исчезновение окрыленных комаров может происходить и в более поздние сроки.

В последние годы Aё. togoi стал селиться ближе к жилью человека. Личинки выплаживаются в пожарных бочках, а в поселках рыбаков частым местом выплода являются засолочные чаны, заполненные пресной водой. В августе в противопожарных бочках плотность личинок достигает 500 экз. на сачок. Окрыленные комары залетают в жилые помещения для кровососания и нередко остаются в них на дневное время. При наличии людей в жилом помещении комары могут нападать на них и днем.

Мы установили, что в естественных условиях в июне при средней температуре воды 20,7° развитие личинок продолжается 17 дней, куколок — 3 дня. В июле при средней температуре воды 21,7° развитие личинок продолжается 14 дней, а куколок 60 час. В августе при средней температуре воды 23,7° развитие личинок продолжается 11 дней, куколок — 2 дня.

Для предупреждения выплода Aё. togoi наиболее эффективной оказалась обработка водоемов препаратами ДДТ в первой половине мая, до вылета комаров первой генерации. В дальнейшем достаточно ежемесячно проводить однократную обработку, чтобы не допустить вылета окрыленных комаров. Но обычно в первой половине мая не удается обезвредить все водоемы, так как часть из них бывает еще без воды и они ускользают от внимания. Поэтому следует проводить повторную обработку водоемов примерно через неделю после первого дождя, который наполняет водой все углубления, и личинки отрождаются во всех водоемах, где осенью были отложены яйца комаров.

Придерживаясь такой тактики, мы добились почти полной ликвидации Aё. togoi на одном из полуостровов Южного Приморья.

ЛИТЕРАТУРА

Петрищева П. А., 1947. Паразитология Дальнего Востока, ч. I, М.— Л.
Чагин К. П., 1943. Наблюдение за циклом развития Aëdes togoi в лабораторных и природных условиях, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 2.

ON THE BIOLOGY OF THE MOSQUITO AËDES TOGOI THEOB

V. I. SHESTAKOV

178 Sanitary Epidemiological Laboratory (Marine Territory, Khasan district, settlement Zarubino)

Summary

There are presented the results of the study on the resistance to freezing of early summer, summer and autumnal eggs of Aëdes togoi in South Primorye (Marine Territory).

О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РОСТА ВОСТОЧНОСИБИРСКОГО СИГА В ДЕЛЬТЕ ЕНИСЕЯ[1]

А. А. НЕЙМАН

Лаборатория кормовой базы и промысловых беспозвоночных Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (Москва)

Данные о влиянии температуры на интенсивность питания и рост, а также о сезоне, когда происходит наиболее интенсивный рост, имеются для ряда видов рыб (Бокова, 1938, 1940; Желтенкова, 1939; Чугунова, 1939; Пегель, 1950; Brown, 1946, 1957; Swedmark, 1958).

Однако в отношении рыб севера Сибири, в частности, очень ценных сиговых рыб данных о сезонной динамике роста и интенсивности питания почти нет (Пробатов, 1947; Пирожников, 1953; Юхнева, 1955).

Задачей моей работы было выяснить характер сезонной динамики роста и зависимость его от температуры у сиговых севера Сибири на примере восточносибирского сига.

Чешуйный материал по восточносибирскому сигу [Coregonus (Coregonus) lavaretus pidshian natio brachymystax Smitt] из дельты Енисея был собран с 10 июля 1954 г. по 1 сентября 1955 г.

При изучении чешуи сига из дельты Енисея обращает на себя внимание равномерное расположение склеритов в каждом годовом кольце, т. е. отсутствие зон густо- и редкорасположенных склеритов. Но последние два-три склерита годового кольца не обходят вокруг всей чешуи и выклиниваются при переходе с заднего края чешуи на боковой. Первый же склерит следующего кольца охватывает всю чешую. Это выклинивание склеритов дает четкую границу между годовыми кольцами (см. рисунок).

Четкость годовых колец у сига из дельты Енисея отмечала и Е. П. Радченко (1938). Расположение склеритов на чешуе муксуна из дельты Лены такое же, как у сига из дельты Енисея, что видно на рисунке чешуи, приведенном у П. Л. Пирожникова (1955). Выклинивание последних склеритов годового кольца видно и на рисунках чешуй европейских представителей вида C. lavaretus (Yärvi, 1928), лосося (Lindsay and Thompson, 1932), горбуши (Правдин, 1939; Тихий, 1926), многочисленных представителей семейства Salmonidae (Галкин, 1958).

Исследование чешуй сига, собранных в дельте Енисея в разные сезоны, показало, что начало образования годового кольца текущего года, т. е. появление первого склерита, охватывающего всю чешую, падает на конец июня — первую половину июля (см. рисунок, *А*). В конце июля уже все исследованные особи имели более или менее развитое годовое кольцо текущего года (см. рисунок, *Б*, *В*). Годовое кольцо растет в течение июля-августа, и уже в конце августа появляются отдельные особи с развившимся годовым кольцом, т. е. с выклинивающимися склеритами по краю годового

Таблица 1

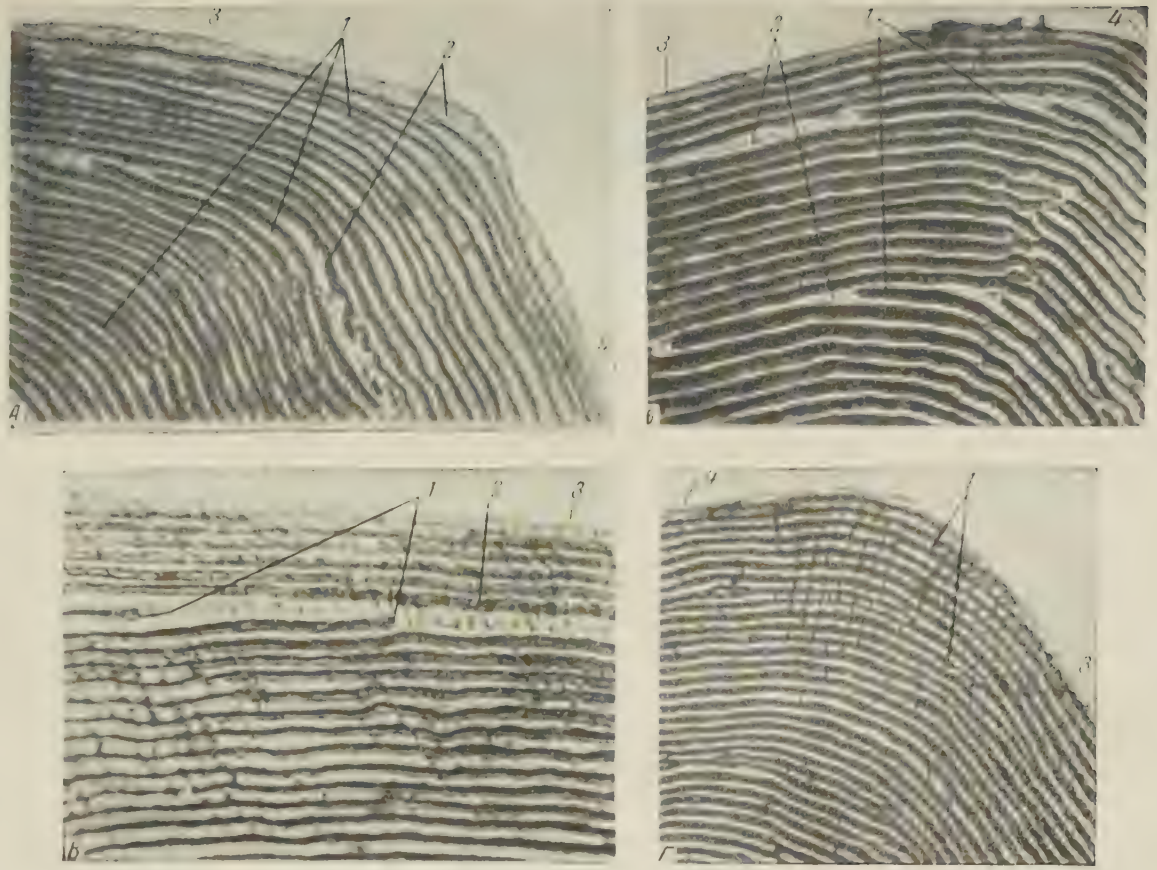
Образование и рост годового кольца на чешуе сига в дельте Енисея

Даты сбора	% особей			Число склеритов в последнем годовом кольце		Число рыб
	с неначавшимся ростом (без +)	с приростом (с +)	с законченным ростом	Средн.	Колебания	
29.VI—7.VII 1955 г.	86	14	—	0,2	0—1	195
10—23.VII 1954 г.	51	49	—	3,2	0—5	291
23.VII—5.VIII 1955 г.	—	100	—	5,2	2—7	34
5—17.VIII 1955 г.	—	100	—	6,4	4—8	253
19—31.VIII 1954 г.	—	98	2	7,6	5—9	164
26—31.VIII 1955 г.	—	89	11	8,5	7—11	62
2—11.IX 1954 г.	—	75	25	9,0	8—11	135
21—26.IX 1954 г.	—	—	100	9,7	7—12	100
Декабрь 1954 г.	—	—	100	10,1	7—13	123
29.VI—7.VII 1955 г.*	—	—	100	10,8	7—15	195

* Число склеритов в предпоследнем годовом кольце.

кольца текущего года (см. рисунок, *Г*). В течение сентября количество особей с законченным годовым кольцом увеличивается; в конце сентября все особи имели законченное годовое кольцо. Зимой также не было обнаружено особей с незаконченным годовым кольцом.

[1] По материалам, собранным в Сибирском отделении Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства.



Фотографии отдельных участков чешуи сига из дельты Енисея

А — сиг 9+, 30 июня 1955 г., начало образования годового кольца. *Б* — сиг 6+, 28 июля 1954 г., рост годового кольца; *В* — сиг 7+, 5 августа 1954 г., рост годового кольца. *Г* — сиг 6+ — 7, 21 сентября 1954 г., окончание роста годового кольца; *1* — последние выклинивающиеся склериты годового кольца *2* — первый склерит годового кольца; *3* — боковой и *4* — задний край чешуи

В табл. 1 приведены материалы о ходе образования годового кольца в течение года. В ней сведены данные за 2 года, но даже при рассматривании данных за каждый год отдельно видно, что закономерность остается той же.

Годовое кольцо на чешуе сига из дельты Енисея состоит из 7—15 склеритов. На чешуе сига, собранной в разные сезоны, можно проследить рост годового кольца по увеличению числа склеритов в нем (см. табл. 1). Число склеритов в последнем годовом кольце постепенно увеличивается с конца июня по конец сентября, а с конца сентября по конец июня почти не увеличивается. Исходя из сезонного роста чешуи, можно считать, что рост сига продолжается с конца июня по конец сентября, а с конца сентября по конец июня сиг почти не растет.

Это положение подтверждается исследованием роста самих рыб, темп роста которых расчислялся по переднему краю чешуи по методу Леа. Ниже приведены данные по приростам последнего года (табл. 2).

Таблица 2

Показатели	29.VI—7.VII 1955 г.	10.—23.VII 1954 г.	8.—20.VIII 1954 г.	1.—11.IX 1954 г.	20.—24.IX 1954 г.	Декабрь 1954 г.
Прирост: в *см*	0,1	1,2	2,4	2,8	2,9	2,7—3,0
в % к годовому приросту	3,3	40	80	93	96	≈100

Эти данные по приростам относятся к наиболее многочисленным в нашем материале возрастным группам — пяти-, шести- и семилеткам. В этих возрастах сиг еще не достигает половозрелости. Расчисленный рост сига в этих возрастах следующий: $l_4 = 19{,}2$, $l_5 — 22{,}8$, $l_6 — 25{,}7$, $l_7 — 28{,}2$ и $l_8 — 30{,}9$ *см*. Средний годовой прирост в этих возрастных группах равен 2,9 *см*, отсюда видно, что к концу сентября в основном достигается прирост целого года. Наиболее интенсивный рост происходит со 2-й декады июля до конца августа (80% годового прироста).

Сезонный ход температуры воды в местах обитания сига следующий: температура, близкая к 0°, держится со второй половины октября до 1-й декады июня, со 2-й декады июня температура воды быстро повышается и к концу месяца достигает 12—14°; в июле температура воды подолжает повышаться и в отдельные дни достигает 20°, в 1-й декаде августа температура воды остается высокой, а к концу месяца снижается до 12—13°, в конце сентября — до 6°, во второй половине октября — до 0°. Это данные по температуре поверхности воды, но так как глубина в дельте невелика (за исключением фарватера), а ветровое перемешивание очень интенсивно, то, очевидно, температура в толще воды мало отличается от поверхностной.

Из сопоставления данных по сезонному росту сига и температуре воды видно, что основной рост сига падает на период с температурой воды выше 6—8°. Наиболее интенсивен рост сига при температуре воды выше 12°. По-видимому, самые высокие температуры воды, отмеченные нами в дельте (18—20°), оказывают уже угнетающее действие на сига: при этих температурах он отходит на глубину и становится недоступным для закидных неводов. У берегов остается только молодь от сеголетков до трехлеток.

Приводимые нами данные о влиянии температуры на рост сига приблизительны и нуждаются в уточнении и экспериментальной проверке. Но из них видно, что до 18—20° рост сига находится в прямой зависимости от температуры, т. е. зависимость роста сига от температуры такая же, как и у других рыб. Температурные пределы наиболее быстрого роста у сига в дельте Енисея близки к таковым, выявленным у лосося,— холодноводной рыбы того же семейства.

Следует отметить, что наши данные о времени закладки годового кольца и о ходе его роста относятся к неполовозрелым рыбам (от 2 до 8 лет, длина по Смитту до 11 до 30 *см*). Половозрелые рыбы в заметных количествах появляются в уловах в конце лета, когда они уже имеют на чешуе более или менее развитое годовое кольцо текущего года и трудно судить о времени его закладки. Однако, судя по единичным половозрелым особям, имевшимся в наших сборах в начале лета, можно предполагать, что у них закладка годового кольца несколько запаздывает по сравнению с неполовозрелыми. Запаздывание закладки годового кольца у половозрелых особей азовского судака было выявлено Н. И. Чугуновой (1931).

Изучение изменения сроков закладки годового кольца у восточносибирского сига в зависимости от размеров и половозрелости было бы очень интересно в свете работ В. В. Васнецова (1953) об этапах развития рыб. Наши данные по питанию этого сига в дельте Енисея (Нейман, 1960) показывают, что по мере роста характер его питания меняется довольно значительно, что, очевидно, связано с разными этапами его развития. Но бывший в нашем распоряжении материал не позволил нам связать изменение характера питания сига с изменением сроков закладки у него годового кольца.

ЛИТЕРАТУРА

Бокова Е. Н., 1938. Суточное потребление и скорость переваривания корма воблой, Рыбн. х-во, № 6.— 1940, Потребление и усвоение корма воблой, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XI.

Васнецов В. В., 1953. Этапы развития костистых рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии, Изд-во АН СССР.

Галкин Г. Г., 1958. Атлас чешуи пресноводных костистых рыб, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 46.

Желтенкова М. В., 1939. Питание воблы (Rutilus rutilus caspicus Jak.) в северной части Каспийского моря, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. X.

Нейман А. А., 1960. Питание восточносибирского сига в дельте Енисея, Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 3.

Пегель В. А., 1950. Физиология пищеварения рыб, Тр. Томск. ун-та, т. 108.

Пирожников П. Л., 1953. Некоторые данные по биологии муксуна, Тр. Всес. гидробиол. о-ва, т. V.— 1955, Материалы по биологии промысловых рыб реки Лены, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. XXXV.

Правдин Ф. И., 1939. Руководство по изучению рыб, Л.

Пробатов А. Н., 1947. Об особенности в питании рыб в водоемах Крайнего Севера, Докл. АН СССР, т. LVI, № 6.

Радченко Е. П., 1938. Сиг (Coregonus lavaretus pidshian Gmelin) в низовье реки Енисея, Тр. Н.-и. ин-та полярн. земледелия, сер. промысл. х-ва, вып. 3.

Тихий М. И., 1926. Западнокамчатская горбуша и ее возраст, Изв. Отд. прикладн. ихтиол., т. IV, вып. 2.

Чугунова Н. И., 1931. Биология судака Азовского моря, Тр. Азовско-Черноморск. экспед., вып. 9.— 1939. К методике изучения возраста воблы по чешуе (на основании исследования чешуи меченых рыб), Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XI.

Юхнева В. С., 1955. Годовой цикл питания ряпушки (Coregorus sardinella Val.), Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 1.

Brown M. E., 1946. The Growth of Brown Trout (Salmo trutta Linn.), III. The Effect of Temperature on the Growth of Two-Year-Old Trout, J. Exptl. Biol., 22.

Lindsay S. T. and Thompson H., 1932. Biology of the Salmon (Salmo salar L.) Taken in Newfoundland Waters in 1931, Repts. Newfoundland Fish. Res. Comm., 1, No. 2.

Yärvi T. H., 1928. Über the Arten und Formen der Coregonen s. str. in Finland, Helsingfors.

Swedmark M., 1958. Variation de la croissance et de la taille dans différentes populations du téléostéen Gobius minutus, Publs. Union. Internat. sci. biol., B, No 24.

SOME DATA ON GROWTH REGULARITIES IN COREGONUS (COREGONUS) LAVARETUS PIDSHIAN NATIO BRACHYMYSTAX SMITT IN THE ENISEI DELTA

A. A. NEUMANN

Laboratory of Feeds Provision and Commercial Invertebrates of the All-Union Research Institute of Marine Fishery Management and Oceanography (Moscow)

Summary

Annual annulus on the scales of Coregonus (Coregonus) lavaretus pidshian natio brachymystax Smitt in the Enisei delta consists of 7—15 sclerites arranged evenly over the width of the annual annulus. The last two-three sclerites of it wedge in when passing from the hind margin to the lateral one of the scale, while the first sclerite of the next annulus embraces the entire scale (cf. the figure). The time of the formation of annual annulus and of sclerite growth in this former (table 1), data of reverse calculation of the increase of the current year in comparison to water temperature show that the growth of non-mature white-fish within the temperature range from zero to 18—20° is temperature dependent.

ОБ УСЛОВИЯХ ЗИМОВКИ ГАДЮК НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В ДОЛИНЕ ЛЕНЫ

П. Д. ЛАРИОНОВ

Кафедра зоологии Якутского государственного университета

Об условиях зимовки гадюк (Vipera berus L.) в лесной зоне СССР литературных данных очень мало, а о зимовках их в районах распространения вечномерзлых грунтов сведений вообще нет.

С. А. Чернов (1953) указывает, что по данным М. Н. Распопова (1935), основанным на опросных сведениях, гадюки зимуют под землей в пустотах на глубине 1,5 -2 *м*, реже — в более поверхностных слоях земли. Для выяснения условий зимовки гадюк в районах распространения вечномерзлых грунтов нами была проведена раскопка зимовочной норы гадюк в окрестностях приленского пос. Кытыл-Жура, расположенного на левобережье р. Лены примерно в 300 *км* юго-западнее Якутска.

Граница распространения гадюки на север по левобережью р. Лены, по нашим данным (Ларионов, 1958), проходит немного севернее этого поселка, а на правобережье, по опросным данным, гадюка встречается на 100—120 *км* к северо-востоку против с Тит-Ары и в 30 *км* от Лены. Зимовка была найдена нами (Ларионов, 1958) 21 сентября 1957 г. при содействии местного старожила С. М. Емельянова, знающего о ее существовании более 40 лет. Она находится на склоне левого коренного берега Лены с южной экспозицией, в 150 *м* от домов пос. Кытыл-Жура, расположенных у подножья склона. Более крутая часть склона на протяжении около 120 *м* от подножья лишена деревьев и покрыта травянистой растительностью, местами — щебнем. Выше склон занят смешанным хвойным лесом, состоящим из сосны (преобладает), лиственницы и ели с примесью березы и осины. Из кустарников встречаются шиповник, ива, можжевельник. Сама зимовка расположена в лесу, в 30—40 *м* от его нижней опушки. Входными отверстиями в зимовочную нору служат щели между камнями.

10 апреля 1958 г. нами изучался снежный покров над этой зимовкой. В нескольких местах в нем были продушины в виде овальных трубок с обледенелыми стенками, доходившими до поверхности земли. Диаметр наружных отверстий 6 × 12 *см*. Если поднести к этим отверстиям ладонь, то чувствуется слабое движение воздуха (температура его —6—7°). По словам местных жителей, в зимние холодные дни над отдушинами образуются хорошо видимые туманы. Над зимовкой оказался толстый сугроб снега с двумя вершинами; высота одной из них, расположенной выше по склону, равна 90 *см* (по отвесу), другой — 78 *см*, при средней толщине снега в окружающем лесу 40—45 *см*. Сугроб состоял из уплотненного снега и свободно выдерживал на своей поверхности трех человек, тогда как в окружающем снегу люди легко проваливались. Сугроб имел почти округлую форму и диаметр в 450 *см*.

Толстый сугроб имеет большое теплоизолирующее значение для зимовки. По словам местных жителей весной он еще долго остается лежать после таяния окружающего снега.

Раскопка норы двумя рабочими была начата 12 и закончена 13 апреля. Земля под сугробом оказалась немерзлой, хотя температура воздуха днем была -9°, а по ночам опускалась до —22°. На глубине 50 *см* в горизонтальной щели между плоскими каменными плитами нашли кучу мусора, состоявшую из превратившихся в труху выползков и небольших кусочков чешуи. В этом месте гадюки линяли. Температура воздуха в ходах на глубине 70 *см* была равна — 1°. На глубине 107 *см* в боковой щели нашли трех сеголеток длиной 17—21 *см*. На другой день, следуя по ходу диаметром 10 *см*, идущему вниз примерно под углом 45°, на глубине 210 *см* обнаружили камеру длиной 75 *см*, шириной 40 и высотой 35 *см*. Дно ее было песчаное, а крыша и бока — из плоских каменных плит. Температура внутри камеры была 0°. На дне камеры поймали молодую гадюку длиной 19 *см*. Взрослых змей не оказалось, они, видимо, уползли в многочисленные боковые щели. Колхозник А. Д. Добрянцев, участвовавший в раскопке этой норы сообщил мне, что 23 апреля он убил трех взрослых гадюк, выползших из вырытой ямы и гревшихся на солнце около нее.

По рассказам местных жителей, земля в поселке оттаивает за лето на глубину 180—250 *см*. Благоприятная температура и хорошая вентиляция норы объясняются, видимо, следующими естественными моментами. Судя по растительности, рельефу местности и обнажениям камней в лесу, можно предполагать, что когда-то здесь весной текли талые воды, прорывшие в каменистом грунте склона многочисленные и довольно глубокие щели между камнями. Каменистый склон южной экспозиции за лето сильно прогревается на большую глубину, и происходит аккумуляция тепла. Это тепло, поднимаясь вверх по щелям, обеспечивает на всю зиму благоприятную температуру зимовочной норы гадюк, равную 0°, и ее вентиляцию. Измерения температуры воздуха, выходящего из щелей между камнями, проведенные осенью (23 сентября), показывали температуру 7°, а в день раскопки — 1°. Разумеется, за зимний период произошло понижение температуры питающего грунта в связи с постепенным расходованием аккумулированного им тепла.

По словам местных охотников, имеющиеся на правобережье Лены зимовки гадюк расположены также в верхних частях каменистых склонов южной экспозиции. По наб-

людениям геологов, работавших в этих районах, распространение гадюк связано с долинами реки — в таежных частях они встречаются не дальше 10 *км* от последних.

По долине Лены гадюки распространены севернее, чем во многих других близлежащих районах, доходя до пос. Кытыл-Жура, расположенного вблизи 61° с. ш. и 126° в. д. По опросным сведениям, гадюк нет в Алданском р-не, лежащем на 2—3° южнее Кытыл-Жура. Их вообще нет в бассейнах рек Амга и Алдан, но они обычны в бассейне р. Олекма.

Таким образом, северная граница распространения гадюк по Лене определяется наличием благоприятных для их зимовки мест в виде таликов между вечномерзлым грунтом. Нахождение последних обычно связано, как уже указывалось, с каменистыми склонами южной экспозиции, где происходит аккумуляция тепла за летние жаркие месяцы.

Мне помнятся случаи поимки трех гадюк на покосных островах Лены лет 30 назад под пос. Хаптагайцы, расположенным в 35 *км* к югу от Якутска. Но в окрестностях Якутска почва с сезонным промерзанием соприкасается с вечномерзлым грунтом, и зимовка гадюк здесь невозможна. Поэтому гадюки, попадающие сюда по реке вместе с плавником, зимой гибнут.

В пос. Кытыл-Жура бывали случаи укуса гадюками домашних животных и подростков, иногда со смертельным исходом. Выходя из зимовки, расположенной вблизи деревни, и расползаясь по ее окрестностям, гадюки создают серьезную опасность для людей и животных. Между тем уничтожить здесь зимовку не так уж трудно. Мне думается, что зимой над зимовочной норой следует очищать снег до земли в течение 2—3 недель; земля подмерзнет на достаточную глубину, и гадюки погибнут.

ЛИТЕРАТУРА

Ларионов П. Д., 1958. Некоторые данные о северной границе распространения змей по долине реки Лены, Уч. зап. Якутск. гос. ун-та, вып. IV.

Чернов С. А., 1953. Пресмыкающиеся. Животный мир СССР, т. 4. Лесная зона, Изд-во АН СССР, М.— Л.

ON THE CONDITIONS OF VIPER HIBERNATION ON THE NORTHERN BORDER OF THEIR DISTRIBUTION IN THE LENA VALLEY

P. D. LARIONOV

Department of Zoology, State University of Yakutsk

Summary

Digging out a hibernation burrow of Vipera berus L. in the upper part of the slope of the Lena bank, located 300 km south-westward from the town of Yakutsk showed the hibernation of snakes to proceed at the depth of some 2 m, at the temperature in the burrow not lower than 0°.

О БИОЛОГИИ КУЛИКА-ЧЕРНЫША (TRINGA OCHROPUS L.) В ГНЕЗДОВОМ ПЕРИОДЕ

Е. Н. ДЕРИМ и Б. Ф. ЛЬВОВ

Кафедра зоологии Орехово-Зуевского педагогического института

Наблюдения проводились в 1952—1958 гг. в окрестностях г. Орехово-Зуево Московской обл., в лесах около Горбатого озера.

Прилетают черныши в этот район в начале апреля и первое время держатся по залитым водой полям, лугам и болотам вместе с другими куликами. Чаще всего они встречаются небольшими группками или парами. В середине апреля гнездящиеся у нас черныши переселяются на места гнездования к лесным речкам, сырым оврагам, заболоченным лесам. Пролетные же остаются на открытых местах до первых чисел мая, где они держатся с другими пролетными птицами. В конце апреля — начале мая местные черныши приступают к кладке.

Описание гнезд. Три гнезда черныша, которые нам удалось найти, выглядели следующим образом:

1. 4 мая 1952 г. Гнездо с полной кладкой (четыре яйца). Расположено на ели на высоте 7 *м* от земли. Материалом для постройки служат ветки ели и березы. Внутри гнездо выстлано мхом, ольховым лыком, берестой, листьями и хвоей. Видимо, в этом случае кулик использовал старое беличье гнездо.

2. 5 июня 1958 г. Гнездо с тремя яйцами (неполная кладка). Гнездо расположено на ели, на высоте 8 *м* от земли и представляет собой кучу мха с незначительным углублением, в котором лежат яйца. Гнездо сделано самим куликом, хотя мох мог быть взят из беличьего гнезда.

3. 5 июня 1958 г. Примерно в 200 *м* от предыдущего. Гнездо с полной кладкой, расположено на невысокой кочке, среди зарослей у канавы с водой и представляет собой углубление во мху без всякой подстилки. И в этом случае гнездо было сделано самой птицей.

Поведение птиц в период насиживания. Ниже мы приводим результаты систематических наблюдений над поведением пары куликов из гнезда № 3 (с 5 по 13 июня), а также результаты единичных наблюдений над парами из гнезд № 1 и № 2.

Как известно, насиживанием заняты оба члена пары, но самка в большей степени. Нам тоже неоднократно приходилось видеть, как летающий над лесом со звонкими криками (и-та-та, и-та-та) черныш спускался, пробегал сквозь кусты к своему гнезду, садился на него, и только тогда его громкий крик сменялся постепенно замирающими звуками (так... так... так...) и наконец затихал совсем.

Гнездо № 3 было расположено в 3 *м* от лесной дороги. Однако насиживающая птица не покидала гнезда в тех случаях, когда поблизости проходили пешеходы или с шумом проезжали тяжело нагруженные машины. Она только настораживалась и поворачивала голову в направлении звуков. Приближающегося к гнезду наблюдателя птица подпускала шагов на пять, несмотря на то, что подкрасться беззвучно было невозможно из-за густых зарослей и хлюпающей под ногами воды. Заметив опасность, она стремительно срывалась с гнезда и убегала в кусты, где останавливалась на некотором расстоянии и издавала тревожные крики (тэк-тэк-тэк). В период насиживания птица не возвращалась на гнездо в присутствии наблюдателя и следить за ней можно было только издали и при тщательной маскировке. Возвращающаяся на гнездо птица (за исключением тех случаев, когда это был самец, прилетающий с токовой песней) совсем незаметно пробиралась по земле, вбегала на кочку, делала «поклоны» в разные стороны, как бы оглядываясь, потом резкими движениями распушала перья и только тогда усаживалась на гнездо. 12 июня, т. е. за день до появления птенцов, мы еще видели чернышей, токующих над лесом в районе гнезда № 3.

Птенцы. Утром 13 июня поведение насиживающей птицы резко изменилось: она подпустила к гнезду наблюдателей ближе, чем обычно и, слетев с гнезда, буквально в двух шагах от него, начала издавать необыкновенно громкие, часто повторяющиеся крики тревоги.

Около 11 час. дня вывелись птенцы. Они лежали в гнезде друг на друге, еще влажные. Самка сидела на птенцах, распушив перья и чуть расставив крылья. Самец время от времени появлялся в районе гнезда, где он высоко над лесом летал со своей токовой песней.

С этого момента наблюдения велись с 2-метрового расстояния, и прикрытием служили низкорастущие ветки ели. Любопытно отметить, что птица, конечно видевшая наблюдателя, каждый раз, садясь на гнездо, упорно поворачивалась к нему спиной.

Примерно 2 часа самка сидела неподвижно, изредка склевывая насекомых, летающих или ползающих поблизости. Затем птенцы начали выползать из-под птицы и она несколько приподнималась, пропуская их. Побродив немного тут же в пределах гнезда, птенцы возвращались под крылья матери. Время от времени самка издавала тихие звуки, напоминающие квохтание.

В 13 час. 40 мин. самка, издавая резкие крики, сошла с гнезда и направилась в сторону дороги, но птенцы остались в гнезде, и она вскоре вернулась. Постепенно птенцы начали вести себя более активно: они расправляли крылышки, склевывали что-то перед собой на земле, взбирались на спину самки, ходили по кочке, но при этом часто спотыкались и падали.

В 14 час. 35 мин., а затем в 15 час. 27 мин. самка опять слетела с гнезда в сторону дороги и на некотором расстоянии от него издавала громкие, часто повторяющиеся крики. Через 8—10 мин. самка возвращалась на гнездо.

При приближении человека самка с криком слетала с гнезда и пыталась отвлечь его внимание на себя. Все птенцы прижимались к земле и затаивались — каждый на том месте, где их застали тревожные крики матери.

В 18 час. в один из таких уходов самки птенцы разбежались из гнезда в разные стороны, однако они скоро собрались все вместе и начали пробираться в сторону дороги на призывный голос матери.

За 5 дней до появления птенцов (гнездо № 3) мы заменили все яйца черныша на четыре яйца певчего дрозда. Вернувшаяся птица несколько поправила расположение яиц (это она делает и со своими собственными) и села на гнездо, ничем не обнаруживая того, что она заметила подмену. Опыты такого рода над некоторыми мелкими воробьиными (славками, пеночками, зябликами, мухоловками, коньками и некоторыми другими) убедили нас в том, что инстинкт насиживания этих птиц в последние дни перед появлением птенцов достигает такого развития, что заставляет их насиживать яйцо другого вида и даже посторонние предметы.

Через пять часов после появления птенцов в гнезде № 3 мы заменили выводок четырьмя яйцами певчего дрозда. Самка, в момент подмены птенцов издававшая в неко-

тором отдалении призывные крики, вернулась на гнездо, распушила перья и принялась насиживать яйца. Сидела она не менее получаса и было согнана нами.

То обстоятельство, что самка может вернуться к насиживанию даже после появления птенцов, говорит о большой прочности инстинкта насиживания.

ON THE BIOLOGY OF TRINGA OCHROPUS L. IN NESTING PERIOD

E. N. DERIM and *B. F. LVOV*

Department of Zoology, Pedagogical Institute of Orekhovo-Zuevo

Summary

In Moscow region Tringa ochropus L. begin to oviposit at the end of April — early May. The mating flight of these birds is going on during brooding period and even after the appearance of the young. The brooding bird is very cautious. After the appearance of the young it actively leads from the nest. In the case of danger the young lurk. During the last days of brooding the female accepted eggs greatly differing in appearance from her own ones.

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ГНЕЗДОВАНИЕМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ ЗАКАВКАЗЬЯ

В. С. ОЧАПОВСКИЙ

Южная орнитологическая станция (Приморско-Ахтарск)

Приводимые в статье данные получены нами в Нахичеванской АССР весной и летом 1957 г.

Рыжая славка (Erythropygia galactotes, Tem.). Гнездо рыжей славки найдено 28 мая близ Нахичевани у лесопосадок. Оно находилось в куче сложенных штабелем сухих древесных веток. Остовом гнезда служили лубяные волокна деревьев, перемешанные с травинками, сухими листьями и шерстью овец. Выстилка состояла из шерсти овец и злаковой трухи, а также из чешуи некрупной змеи. В гнезде обнаружены четыре совсем не насиженных яйца.

Серый жаворонок [Calandrella pispoletta Pall. (subsp.?)]. Гнездо серого жаворонка обнаружено 31 мая между Джульфой и Нахичеванью в урочище Карга-Базар. Оно найдено в лощине с ксерофитной травянистой растительностью. Сверху гнездо было прикрыто полынной кочкой, имело вид ямки 4—5 *см* глубиной и представляло собой постройку из тонких, но грубых сухих веточек полыни, перемешанных с кусочками глины. В глубине гнезда к этому материалу примешивалась шерсть животных, вплетенная в его стенку.

В гнезде найдены четыре яйца, совершенно не насиженные.

Скалистая овсянка (Emberiza buchanani huttony Blyth.). Гнездо этого вида мы обнаружили 16 июля в ущелье р. Алинджа-чай в окрестностях Джульфы. Оно лежало на уступе красных конгломератовых скал над арыком. Гнездо было почти полностью скрыто в узкой нише под уступом. Остов гнезда состоял из крупных и мелких стеблей травянистых растений, а также из луба размочаленных веточек. Плотное и толстое основание гнезда составляли сухие веточки полыни. Оно лежало в неглубокой пылевой ямке. Подстилка гнезда представляла собой сеть тончайших корешков и стебельков травянистых растений с небольшим добавлением шерсти скота. В гнезде лежало одно совсем недавно снесенное яйцо. Весьма возможно, что это было начало второй кладки.

Просянка (E. calandra L.). Гнездо просянки мы нашли 5 мая в урочище Карга-Базар между Джульфой и Нахичеванью. По-видимому, просянка гнездится в норах не часто. Несмотря на обилие особей этого вида вдоль больших злаковых полей близ урочища, гнезд нами там не найдено.

Обнаруженное гнездо было расположено на склоне отвесного 1,5-метрового обрывчика, на берегу сернистого ручья, протекающего по полупустыне. Протяженность норы составляла 57 *см*. В конечном небольшом расширении помещалось гнездо, тщательно свитое из тонких корешков. Оно буквально было завалено подстилкой — небольшим количеством шерсти и массой перьев дикого голубя.

Черноголовая овсянка (E. melanocephala Scopoli). Гнездо этого вида мы обнаружили 13 июня 1957 г. на винограднике в одном из ущелий Приаракской части Зангезурского хребта за г. Ордубадом.

Оно располагалось в глубине куста винограда в 1 *м* от земли. Остовом гнезда послужили сухие стебли бессмертника и растения, похожего на ярутку. Последнее плотно обрамляло края гнезда и прочно укрепляло его среди виноградных ветвей, хотя и придавало ему несколько расползшийся вид. Хорошо слежавшаяся подстилка гнезда состояла из трухи и тонких волокон луба. Надо полагать, что, судя по срокам, мы имели дело со вторичной кладкой, на что указывают четыре совершенно не насиженных яйца.

OBSERVATIONS ON THE NESTING OF SOME SPECIES OF PASSERINAE BIRDS IN TRANSCAUCASIA

V. S. OCHAPOVSKY

Southern Ornitological Station (Primorsko-Akhtarsk)

Summary

The paper presents material on the nesting of some species of Passerinae birds in Transcaucasia: Erythropygia galactotes Tem., Calandrella pispoletta Pall. (subsp.?), Emberiza buchanani huttoni Blyth., E. calandra L., E. melanocephala Scopoli.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ ГРЫЗУНОВ АДЖАРИИ

Р. Ш. АВАЛИАНИ

Отдел зоологии Государственного музея Грузии (Тбилиси)

По новейшим данным М. В. Шидловского (1947, 1949) [1], фауну грызунов Аджарии составляют 14 видов, из которых водяная полевка [Arvicola terrestris (amphibius)] этим автором приводится ориентировочно, что же касается прометеевой полевки (Prometheomys schaposchnikovi Sat), то М. В. Шидловский (1949) включил ее в список видов грызунов Аджарии на основании нахождения в Бахмаро — на северном склоне Гурийско-Аджарского хребта. В числе предполагаемых видов М. В. Шидловский (1949) указывает Clethrionomys ponticus, Microtus (Chionomys) gud, M. (Ch.) nivalis, M. arvalis, Cricetulus migratorius.

В июле-августе 1958 г. во время экспедиции Музея Грузии в высокогорную Аджарию мне удалось пополнить список грызунов из числа предполагавшихся двумя видами: обыкновенной полевкой (Microtus arvalis Pall.) и снеговой полевкой (M. nivalis Mart.); следует указать, что первая из них до сих пор не была найдена не только в Аджарии, но и во многих районах Западной Грузии.

Обыкновенная полевка встречена на пастбище 18 июля 1958 г. около с. Чирух на высоте 1700—1800 *м* над ур. м., а также около с. Бешуми (1700 *м* над ур. м.).

Снеговая полевка была добыта среди скальных обнажений около с. Чирухи 26 августа 1958 г. на высоте 1900 *м* над ур. м.

Кроме того, установлено новое местонахождение прометеевой полевки на высоте 2027 *м* над ур. м. около Годердского перевала среди горно-луговой растительности.

Таким образом, список грызунов Аджарии в настоящее время состоит из 15 видов (половина всего комплекса грызунов Грузии).

NEW DATA ON RODENT FAUNA IN ADZHARIA

R. SH. AVALIANI

Department of Zoology, State Museum of Georgia (Tbilisi)

Summary

As a result of studying mammalian fauna in Adzharia in 1958, two new for Adzharia vole species, Microtus arvalis Pall. and M. nivalis Mart., were found by the author. A new dwelling site of Prometheomys schaposchnikovi Sat. was also stated.

---

[1] М. В. Шидловский, 1947. Родентофауна Черноморского побережья Грузии (эколого-фаунистический очерк), Тр. Зоол. ин-та АН ГрузССР, т. VII.— 1949. Грызуны Аджарии, там же, т. VIII.

О ВЕРТИКАЛЬНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ И ЧИСЛЕННОСТИ СНЕЖНОЙ ПОЛЕВКИ [MICROTUS (CHIONOMYS) NIVALIS MARTINS] В ВОСТОЧНЫХ КАРПАТАХ

Р. П. ФИРЧУК

Станиславский государственный медицинский институт

Несмотря на то, что фауна млекопитающих Восточных Карпат исследуется около 100 лет, экология некоторых видов до настоящего времени изучена недостаточно. Это касается, в частности, аутоэкологии такого характерного представителя субальпийского пояса, как снежная полевка [Microtus (Chionomys) nivalis Martins].

В Восточных Карпатах Саган (L. Sagan, 1935) добыл снежную полевку на высоте 1820 и 1320 *м* над ур. м. среди каменистых россыпей урочища Брескул над вершиной горы Говерла в системе Черногор. После Сагана (1934, 1935, 1939) до 1949 г. в литературе не было никаких новых данных о распространении, вертикальном размещении и биологии снежной полевки в Восточных Карпатах. Новые материалы опубликованы в работах отечественных зоологов (Страутман и Татаринов, 1949; Сокур, 1949; Татаринов, 1954). По К. А. Татаринову (1956, 1956а), вертикальное распространение снежной полевки в Восточных Карпатах доходит до самых высоких точек субальпийского пояса. Указанному автору удалось добыть этого грызуна на северных склонах Черногор на высоте 1600 *м*, на южных — на высоте 1600—1950 *м*.

Материал, добытый нами в 1956—1957 гг. (103 экз.), свидетельствует о том, что снежные полевки заселяют склоны горы Пиетрос, начиная с высоты 1750 *м* и до самой вершины (2028 *м*). Ниже 1750 *м* нами снежные полевки не обнаружены. Наибольшее количество снежных полевок мы добывали на высоте 1850—1950 *м*.

Снежная полевка связана с определенными растительными ассоциациями, в связи с чем ее вертикальное распространение ограничено в основном криволесьем. Пояс криволесья хорошо представлен в Черногорах и частично в Горганах, поэтому полевки распространены только здесь. На вершине Пиетроса (система Черногор) снежная полевка заселяет ассоциацию осоки вечнозеленой (Carex sempervirens L.), однако численность ее здесь ниже, чем в ассоциации горной сосны (Pinus mughus Link.) и рододендрона (Rhododendron kotschyi L.), растущих на высоте 1850—1950 *м*. Ее стациями здесь являются каменистые россыпи, покрытые горной сосной (Pinus mughus Link.), можжевельником (Juniperus nana Willd), зеленой ольхой (Alnus viridis L.), рододендроном восточнокарпатским (Rhododendron kotschyi L.).

В литературе нет сообщений о динамике численности снежной полевки в растительных ассоциациях Восточных Карпат. С целью установления численности снежной полевки в растительных ассоциациях субальпийского пояса Восточных Карпат мы ловили грызунов в разных растительных ассоциациях на горе Пиетрос и делали количественные подсчеты по каждой ассоциации. Подсчет проводился методом ловушко-суток. Каждые сутки ставили 50 ловушек в растительных ассоциациях: горной сосны, зеленой ольхи, рододендрона, кострицы лежачей (Festuca supina Schurl.), можжевельника.

В таблице показана численность снежной полевки в растительных ассоциациях на горах Пиетрос, Говерла и Смотрич в июле-августе 1956 г.

Численность снежных полевок в растительных ассоциациях Черногор в июле-августе 1956 г. (на 50 ловушко-суток)

Ассоциация и место лова	Высота над ур. м. в *м*	Июнь	Июль	Август	Всего
Можжевельник, гора Пиетрос	1600	0	0	0	0
Ольха зеленая, гора Пиетрос	1750	0	2	0	2
Рододендрон, гора Пиетрос	1750	2	1	0	
» » »	1800	0	6	0	22
» » »	1850	0	7	0	
» » »	1950	0	6	0	
Кострица лежачая, гора Пиетрос	1800	0	0	0	0
Горная сосна, гора Пиетрос	1850	0	10	5	
» » » »	1950	0	33	5	
Горная сосна, гора Говерла	1850	0	13	0	68
Горная сосна, гора Смотрич	1860	0	2	0	
Осока вечнозеленая, гора Пиетрос	2000	0	11	0	11
Всего		2	91	10	103

Из таблицы видно, что в ассоциации горной сосны численность полевки самая большая. Из всех добытых в Черногорах в указанный период полевок (103 экз.) в этой ассоциации поймано больше половины (68 экз.). Это, очевидно, объясняется тем, что

в зарослях горной сосны снежная полевка хорошо защищена и во время зимы находит здесь пищу, обгрызая хвою и кору горной сосны. Второе место по численности снежная полевка занимает в ассоциации рододендрона (22 экз.), третье — в ассоциации осоки вечнозеленой (11 экз.). В ассоциации рододендрона с черникой полевка находит для себя богатую пищу. Черника в кормовых остатках полевки встречается на протяжении лета и осени, а рододендрон — в течение всего года. Эти растения — главные в питании полевки.

Очень редко полевка встречается в ассоциации зеленой ольхи (2 экз.). Мы совсем не добывали этих грызунов в ассоциациях кострицы лежачей и можжевельника. По-видимому, это объясняется тем, что в этих ассоциациях не было каменистых россыпей, которые нужны зверькам.

Плотность популяции снежной полевки в этой высокогорной ассоциации не постоянна на протяжении всего года. Весной она значительно ниже, чем летом. Увеличение численности полевок наблюдается в начале июля и, очевидно, держится на этом уровне до первых заморозков и снега.

ЛИТЕРАТУРА

Сокур І. Т., 1949. Нові матеріали до фауни ссавців Закарпатської області, Докл. УРСР, вип. 5.

Страутман Ф. І. і Татаринов К. А., 1949. Матеріали до вивчення хребетних тварин криволісся Східних Карпат, Наукові зап. Львівск. держ. ун-ту, т. XVI, вип. 5.

Татаринов К. А., 1954. К распространению и биологии снежной полевки в Восточных Карпатах, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, т. IX, вып. 1.— 1956. Звірі Західних областей України, Вид-во АН УРСР, Київ.— 1956а. Материалы к экологии некоторых западноевропейских млекопитающих, распространенных на Украине. Научн. зап. Ужгородск. ун-та, Изд-во Львовск. гос. ун-та, т. XXI.

Sagan L., 1934. Na etapy novego opracowania fauny ssaków Polski, Kosmos, Lwów.— 1935. Zwierzeta ssace Mammalia Przyczynek do znajomosci fáuny Czarnohory, Warszawa.— 1939. Przyczynek do znajomosci gryzoni Czarnohory (Mammalia), Drugi przyczynek do znajomosci fauny Czarnohory, Warszawa.

ON VERTICAL DISTRIBUTION AND POPULATION OF THE VOLE MICROTUS (CHIONOMYS) NIVALIS MARTINS IN SOUTH CARPATHIANS

R. P. FIRCHUK

State Medical Institute of Stanislav

Summary

The vole Microtus (Chionomys) nivalis Martins has a relatively narrow distribution in Chernogory. This is connected with the distribution of decumbent vegetation. Typical vole stations are stone fields covered with swiss mountain pine, juniper, alder tree and rhododendron.

This vole is most abundant in associations of swiss mountain pine followed by rhododendron associations and those of evergreen sedge. This vole does not occur in the associations of alder.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАРАКАЛА (FELIS CARACAL SCHR.) В ТУРКМЕНИИ

Ю. Ф. САПОЖЕНКОВ

Репетекская песчано-пустынная станция и Репетекский заповедник (Туркменская ССР)

Каракал — редкое и малоизученное животное фауны СССР. Его распространение в основном ограничивается территорией Туркмении и только, по-видимому, по берегу Каспийского моря каракал проникает на север до п-ова Мангышлак. Восточной границей его ареала является р. Аму-Дарья. Однако мы располагаем сведениями от охотников, что изредка каракала добывают и в Узбекистане на территории Бухарской обл. в окрестностях Джингельды.

По данным Радде и Вальтера (G. Radde u. A. Walter, 1889), Н. А. Зарудного (1898), В. Г. Гептнера (1956), каракал встречается в пустыне вблизи рек Теджен и

Мургаб. По рекам Сумбар, Атрек и Чандыр каракала отмечали Варенцов и К. А. Сатунин (по С. И. Огневу, 1935).

Для Аму-Дарьи указывают каракала Н. А. Зарудный (1915), а позже В. Б. Гринберг (1933), который отмечает каракала в Саятском и Бурдалыкском районах, на озерах Кара-Су и Наразымском а также для дельты Аму-Дарьи. Для Куня-Ургенчского р-на приводит каракала на основании просмотра заготовок пушнины Е. Л. Шестоперов (1936). В. Б. Гринберг (1933), также сообщает о распространении каракала по Узбою, «...в Тахта-Базарском районе по правому берегу Теджена от реки Гергента до г. Серахса и от Серахса до г. Теджена — по левому».

Опросные данные, а также просмотр заготовок свидетельствуют о том, что к настоящему времени каракал на Аму-Дарье в пределах Туркмении повсеместно исчез и только изредка встречается в районе Дарган-Атинских тугаев; выбит каракал, вероятно, и по р. Мургабу, но еще сохранился в прилежащих к дельте Теджена песках Центральных Каракумов. Летом 1958 г. нам сообщали о добыче каракала недалеко от колодца Иолбарсли. Здесь каракал часто заходит в тамариксовые заросли, где добывает многочисленных зайцев-толаев и ловит фазанов. Материалы К. К. Флерова и И. М. Громова (1934), А. В . Самородова (1953), а также наши опросные данные и просмотр заготовок пушнины показывают, что к настоящему времени каракал не встречается по рекам Атрек, Сумбар, Чандыр. Таким образом, не являясь типичным представителем тугайной фауны, каракал, вероятно заходит и в тугаи из прилежащих к ним песков.

Литературные (Карелин, 1883; Виноградов, 1952; Новиков, 1956) и наши данные свидетельствуют о том, что каракал не заходит высоко в горы, хотя и встречается в предгорной части Копет-Дага и Больших Балхан. Распространение каракала в Копет-Даге приурочивалось в основном, по-видимому, к долинам рек, а также к полосе предгорий. У Н. А. Зарудного (по Б. С. Виноградову, 1952) имеется сообщение о том, что каракал встречался в безлесных горах у Хаджан-Калы и Кара-Калы. Радде и Вальтер (1889) сообщают о живом экземпляре каракала, добытом в окрестностях Кара-Калы. К. К. Флеров и И. М. Громов (1934) пишут о добыче каракала на пограничной заставе Дайне. Следовательно, к настоящему времени мы не располагаем точными данными о нахождении каракала в горах, что еще раз подтверждает мнение В. Г. Гептнера (1945, 1956) о каракале как пустынном животном. Постоянной и, вероятно, наиболее типичной стацией обитания каракала являются песчаные кустарниковые пустыни Туркмении.

В Центральных Каракумах каракал отмечался местными охотниками около колодца Иолбарсли. Чабаны сообщали нам о нападении каракала на овец у колодца Екедже, а также о том, что изредка каракалы наблюдаются в районе колодцев Катчерма, Ча-Каак, Горсоу-Каак.

В Юго-Восточных Каракумах в окрестностях г. Кушки каракала отмечал В. Г. Гринберг (1933), в 1954 г. в урочище Бердыклыч в холмистой местности восточнее долины Кушки был добыт один взрослый каракал (Дементьев и Рустамов, 1956), в Серахском р-не зимой 1945/46 г. был также добыт каракал (Дементьев, Рустамов, Спангенберг, 1955).

Для урочищ Агашлы и Кумбитек, окрестностей Кизил-джара каракала отмечают А. К. Рустамов и Е. И. Щербина (1957).

Ежегодно добывают каракалов к востоку от Кушки в районе Каменной балки и Пятого ущелья. В конце октября 1957 г. один каракал был добыт в фисташковой роще в 30 *км* восточнее пос. Моргуновского. В ноябре 1958 г. каракал был добыт в капкан недалеко от пос. Моргуновского. Там же видели еще одного.

В Восточных Каракумах, в 1952 г. в окрестностях станции Репетек в черном саксаульнике был добыт каракал, а осенью 1957 г. другим охотником там же были добыты три каракала. 22 января 1958 г. недалеко от колодца Куюн-Кую в черном саксаульнике нами был добыт каракал. 13 августа 1958 г. на железнодорожном полотне на расстоянии 500 *м* от станции Репетек был найден каракал, зарезанный поездом. Зимой 1957 г. один каракал был добыт в окрестностях станции Пески, летом 1958 г. каракала видели около станции Караул-Кую.

В Западной Туркмении каракал встречается изредка в Мешхедских песках и Чиль-Мемед-Кумах. Г. П. Дементьев и А. К. Рустамов (1956) сообщают, что один каракал в 1950 г. был добыт в песках Кум-Себшен. В. Г. Гентнер (1945) указывает этот вид для колхоза Бахардок (Бокурдак) в 100 *км* к северу от Ашхабада. Суммируя данные о достоверных находках каракала, необходимо отметить, что в основном распространение этого вида ограничено пустынями, полупустынями и предгорьями равнинной части Туркмении.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградов Б. С., 1952. Млекопитающие Красноводского района Западной Туркмении, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, X.

Гептнер В. Г., 1945. Систематическое положение Туркестанского каракала (Felis caracal Müll., 1776), Докл. АН СССР, т. XLIX, № 3.— 1956. Фауна позвоночных животных Бадхыза, Ашхабад.

Гринберг В. Б., 1933. Рысь и росомаха, М.

Дементьев Г. П. и Рустамов А. К., 1956. Заметки о некоторых видах кошачьих (Felidae) Туркмении, Изв. АН ТуркмССР, № 2.
Дементьев Г. П., Рустамов А. К., Спангенберг Е. П., 1955. Материалы по фауне наземных позвоночных Юго-Восточной Туркмении, Тр. Туркменск. сельхоз. ин-та, т. VII.
Зарудный Н. А., 1915. Краткий очерк охотничьего промысла в Сыр-Дарьинской области, Туркест. сельск. хозяин.
Карелин Г. С., 1883. Путешествие по Каспийскому морю, Зап. Русск. геогр. о-ва, X.
Новиков Г. А., 1956. Хищные млекопитающие фауны СССР, Изд-во АН СССР.
Огнев С. И., 1935. Звери СССР и прилежащих стран, т. III.
Рустамов А. К., Щербина Е. И., 1957. О кошачьих (Felidae) Бадхыза, Изв. АН ТуркмССР, вып. 3.
Самородов А. В., 1953. Материалы к фауне млекопитающих низовьев реки Атрек, Изв. АН ТуркмССР, № 6.
Флеров К. К. и Громов И. М., 1934. Млекопитающие долин Сумбара и Чандыра, Тр. Каракалинск. и Кзыл-Атрекск. паразитол. экспед. 1936 г. и матер. по фауне Туркмении, вып. 6.
Шестоперов Е. Л., 1936. Материалы по вопросам охотпромыслового хозяйства Ташаузского округа, Бюл. Туркменск. зоол. ст., № 1.
Radde G. und Walter A., 1889. Wissenschaftliche Ergebnisse der im Jahre 1886 in Transcaspien angeführten Expedition, Bd. 1, Lief. 1, Säugetiere, Jena.

DISTRIBUTION OF FELIS CARACAL SCHR. IN TURKMENIA

YU. F. SAPOZHENKOV

Repetek Sand-Desert Station and Repetek State Preserve (Turkmenian SSR)

Summary

The distribution of Felis caracal Schr. in Turkmenia is limited by deserts, semi-deserts and prae-mountains of the plain part of the Republic. Sometimes this animal comes into the bottomland forests of the rivers Tedzhen and middle Amu-Daria.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 2

РЕЦЕНЗИИ

«ГРЫЗУНЫ И БОРЬБА С НИМИ», Сборники, вып. V и VI, Гос. н.-и. ин-т микробиол. и эпидемиол. Юго-Востока СССР «Микроб», Саратовск. книжн. изд-во.

В связи с изучением роли грызунов как источников возбудителей многих болезней человека научными и практическими работниками органов здравоохранения накоплен обширный материал, касающийся видового состава, географического распространения, экологии и эпизоотологической роли этой важной в экономическом и эпидемиологическом отношениях группы млекопитающих и мер борьбы с ними. Вместе с тем, возможности публикации этих ценных материалов чрезвычайно ограничены. Поэтому весьма отрадно, что в 1941 г. Институт микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока СССР «Микроб» начал систематическое издание сборников «Грызуны и борьба с ними». К настоящему времени уже издано шесть выпусков, из которых мы рассмотрим лишь два последних, вышедших в свет за истекшие 3 года.

1. Выпуск V, 1957 г., ответственный редактор Д. Г. Савостин, редактор Б. К. Фенюк, 479 стр., тираж 750 экз. Содержит 40 работ — статей, очерков и кратких сообщений, сгруппированных в шесть разделов под рубриками: «Экология грызунов», «Борьба с грызунами», «Дезинсекция нор грызунов», «Фаунистические очерки», «Методика исследований», «Краткие сообщения».

В разделе «Экология грызунов» опубликовано 11 статей, в которых обобщены полученные в последние годы данные по экологии, эколого-физиологическим особенностям и распространению наиболее важных в эпизоотологии чумы и туляремии видов грызунов — малого суслика, гребенщиковой и полуденной песчанок, водяной полевки и др.

Из этой серии статей следует отметить статью Н. И. Калабухова, освещающую особенности терморегуляции (предпочитаемую температуру) мышей, полевок, песчанок и серых крыс. Наблюдения автора, проведенные одновременно с исследованием некоторых других эколого-физиологических особенностей этих животных, позволили сделать вывод о глубокой зависимости предпочитаемой температуры от механизмов терморегуляции. Наличие тесной связи между предпочитаемой температурой и особенностями теплоотдачи и теплообразования позволяет пользоваться первым показателем для оценки других эколого-физиологических признаков млекопитающих.

Представляет интерес также статья Н. А. Мокриевича о результатах изучения изменений некоторых эколого-физиологических особенностей полуденных и гребенщиковых песчанок в Волжско-Уральских песках. Автор обнаружил хорошо выраженные закономерные сезонные сдвиги в обмене веществ химической терморегуляции и составе крови зверьков, характер и величина которых определяются предшествующими природными условиями.

Особенностям экологии мало изученных мелких тушканчиков — земляного зайчика и емуранчика посвящены две статьи (Г. А. Кондрашкина и В. С. Едыкиной; Н. Я. Мокроусова). В них анализируется обширный материал, собранный авторами за несколько лет, по стациальному размещению зверьков, структуре нор и норовой деятельности, сезонной и суточной активности, размножению, эктопаразитам и т. д.

Весьма содержательной в данном разделе является статья А. А. Лавровского, в которой автор излагает оригинальную точку зрения на весьма спорный вопрос об истории и путях расселения малых сусликов в Дагестане, увязывая его с историей формирования ландшафтов.

Остальные статьи раздела (В. М. Эпштейна, И. И. Траута, В. В. Иванова и Ф. С. Вишневского; А. А. Лисицына и А. М. Карпушева; Н. В. Щепотьева, В. Ф. Давидович и И. Л. Игониной) посвящены распространению численности и некоторым чертам экологии малого суслика, мышевидных грызунов и водяной полевки.

Во втором весьма содержательном разделе «Борьба с грызунами» напечатано 11 статей, обобщающих исследования в области применения приманочного метода борьбы с малым сусликом и широкую его апробацию, а также опыт борьбы с краснохвостыми и большими песчанками, тушканчиками и общественными полевками.

Обобщению опыта борьбы с малым сусликом посвящено шесть сообщений. В первом из них (Н. И. Калабухов, Г. А. Кондрашкин, К. Т. Крылова, И. М. Мамонтов, Н. М. Се-

менов и Б. К. Фенюк) даются теоретические основы приманочного метода борьбы с сусликами, завоевавшего (благодаря, главным образом, исследованиям специалистов противочумных учреждений) ведущее положение в общем арсенале средств и способов борьбы с грызунами. Последующие сообщения касаются опыта борьбы с грызунами в 1953—1954 гг. в различных областях и республиках: в Западно-Казахстанской обл. (Г. А. Кондрашкин, М. П. Демяшев, П. И. Камнев, А. В. Попов и др.), в Сталинградской области (Н. М. Семенов, Д. С. Резинко, Н. И. Макаров и др.), Калмыцкой АССР (Н. И. Калабухов, А. М. Коннова, Н. Я. Мокроусов и др.), Дагестанской АССР (Ф. С. Вишневский, С. К. Захарченко, И. М. Мамонтов и И. А. Савельева) и в Северном Приаралье (К. Т. Крылова, С. Н. Варшавский, И. М. Заерко и др.). Характерно, что опыты по борьбе с сусликами приманочным методом (овес с фосфидом цинка), проведенные различными коллективами на площадях в десятки и сотни тысяч гектаров, свидетельствуют о возможности получения высокой эффективности этой борьбы в самых различных ландшафтно-географических условиях.

Статья А. В. Попова, А. Г. Радченко, Н. И. Вологина и др. касается изучения борьбы приманочным методом с краснохвостой песчанкой, имеющей во многих районах нашей страны большое значение в эпизоотологии чумы. Авторы выяснили, что с помощью наиболее привлекательной для зверьков отравленной фосфидом цинка приманки — зерен пшеницы — можно успешно вести борьбу с этим грызуном.

Известный интерес представляет небольшое сообщение П. Е. Найдена, А. В. Попова и М. Н. Рыжковой об опытах по испытанию монофторацетамида в борьбе с малым сусликом и большой песчанкой. Авторы показали, что данный зооцид является высоко токсичным для грызунов. К сожалению, применение его может быть осуществлено лишь в самых экстренных случаях в связи с заметной гибелью от отравленных зерновых приманок полезных птиц и хищных млекопитающих из семейства собачьих, поедающих трупы грызунов вместе с внутренностями.

Следующие две статьи (П. И. Зинина, Н. В. Фомина и Б. И. Павлычева) посвящены опытам борьбы с мелкими тушканчиками газовым и приманочным методами. По результатам опытов можно заключить, что относительно высокая эффективность борьбы с тушканчиками может быть достигнута путем введения цианплава в норы или путем опыливания их фосфидом цинка. Трудно рассчитывать, чтобы эти способы нашли широкое применение в связи с известной трудностью поисков нор тушканчиков, низкой производительностью труда при обработке нор и, как правило, отсутствием показаний для борьбы с этими типичными полупустынными животными на обширных территориях.

В последней статье рассматриваемого раздела (С. К. Захарченко и З. С. Сорокиной) авторы пришли к выводу, что применение отравленной приманки (зерна овса и ржи с фосфидом цинка) дают сравнительно хорошие результаты для борьбы с общественной полевкой в Дагестане.

Представляет несомненный интерес небольшой (всего три статьи) раздел «Дезинсекция нор грызунов». В напечатанных здесь статьях Н. С. Новокрещеновой; О. И. Вугмейстера, Н. С. Новокрещеновой, И. С. Солдаткина и др.; Г. П. Самариной, А. В. Агафонова, Н. М. Семенова и Д. С. Резинко анализируются данные опытов по уничтожению эктопаразитов грызунов с целью подавления чумных эпизоотий и данные по изменению численности блох на площадях, обработанных от сусликов приманочным методом.

Из трех статей, напечатанных в разделе «Фаунистические очерки», особого внимания заслуживают статьи Б. К. Фенюка и П. И. Камнева; Б. К. Фенюка, П. И. Камнева, Г. Н. Скворцова и И. М. Гурьева. В них приводятся интересные материалы о фауне грызунов весьма мало изученных участков — Мангышлака, Устюрта и Западной части низменных Каракумов.

Весьма полезны статьи, напечатанные в разделах «Методика исследований» и «Краткие сообщения». Особенно это касается первого из них, так как работы, касающиеся методов лабораторных и полевых исследований в области экологии животных, в печати появляются не часто.

2. Вып. VI, 1959 г., ответственный редактор Д. Г. Савостин, редактор Б. К. Фенюк, 334 стр., цена 13 руб., тираж 750 экз. В восьми разделах сборника напечатано 32 статьи. Кроме шести разделов статей описанного выше V выпуска сборника, в VI выделены два новых раздела — «Экологическая физиология грызунов» и «Вопросы эпизоотологии», что вполне оправдано с точки зрения более четкой систематизации публикуемого материала.

В первом разделе «Экологическая физиология грызунов» помещено шесть статей, являющихся как бы логическим продолжением соответствующих материалов V выпуска. В них (авторы В. П. Козакевич, Н. А. Мокриевич, Н. М. Семенов, А. А. Синичкина и Г. Н. Скворцов) содержатся заслуживающие внимания материалы исследований по некоторым эколого-физиологическим особенностям малого и желтого сусликов, мохноногого тушканчика, тарбаганчика, степной пеструшки и серой крысы.

Не давая полной характеристики статей, опубликованных в каждом из последующих разделов сборника (отметим, что подавляющее большинство их может представить интерес для биолога любого профиля), кратко остановимся лишь на некоторых из разделов эпизоотологии и борьбы с грызунами.

В статье Б. К. Фенюка, А. А. Флегонтовой и А. П. Ящук содержатся долго находившиеся под спудом важные данные об эпизоотиях чумы среди мышевидных грызунов в Волго-Ахтубинской пойме в 1937—1938 гг. Необходимость их публикации, как пра-

вильно указывают и сами авторы, оправдывается тем, что до сих пор ни одна известная эпизоотия чумы среди мышей и полевок не описана в свете современных эпизоотологических знаний. На основании глубокого анализа материала авторы делают существенный вывод о том, что чумные эпизоотии среди мышевидных грызунов могут возникнуть в период нарастания их численности не только в местообитаниях основного источника чумного микроба, но и вне их, в пределах общих контуров природного очага чумы или даже на смежных с ним территориях.

Не менее интересна и вторая статья из этой же серии (А. А. Левиной и Б. К. Фенюка), посвященная подробному описанию чумной эпизоотии в 1947—1950 гг. среди больших песчанок в западных Каракумах.

Заслуживает внимания также статья А. А. Лавровского и Я. Ф. Шатас о современных группировках животных Сулако-Терской равнины и о факторах, обусловивших проникновение эпизоотий чумы в Дагестан. На территории Сулако-Терской равнины в 1951 г. впервые была обнаружена чумная эпизоотия среди грызунов, главным образом сусликов. На основании анализа исторических данных, а также данных о природных особенностях равнинной части Дагестана, авторы приходят к заключению, что условия для развития эпизоотий чумы в этих местах создались впервые. Совершенно логично предположение авторов о том, что чума проникла сюда с севера, со стороны Калмыцких степей. И хотя ряд положений, высказанных авторами, является дискуссионным и ждет своего решения, все же названная статья весьма интересна.

Из раздела «Борьба с грызунами» следует отметить содержательные статьи М. В. Кирзона, Н. М. Дукельской, Л. Б. Борисовой и С. И. Розанова о токсичности варфарина для грызунов и о механизме его действия; Г. А. Кондрашкина, М. П. Демяшева и др. о гибели сусликов разного пола в результате приманочной борьбы с ними; М. А. Тимофеева о причинах неустойчивости эффективности борьбы с сусликами зерновыми приманками и южной части Северо-Западного Прикаспия и др.

Интересны также работа О. И. Вупмейстер, Н. С. Новокрещеновой, И. С. Солдаткина и др., касающаяся полевых опытов по применению ДДТ в качестве системного яда в борьбе с блохами в норах больших песчанок, и серии статей из разделов «Методика исследований», «Фаунистические очерки» и «Краткие сообщения».

Следует отметить в общем хорошее оформление сборников: неплохая бумага, четкие рисунки, тщательная редакция, небольшое количество опечаток.

Опубликованные в сборниках статьи в большинстве своем посвящены весьма актуальным вопросам. Необходимо пожелать институту «Микроб», чтобы издание сборников «Грызуны и борьба с ними» было продолжено.

Н. П. Миронов, И. З. Климченко, И. М. Колесников

BRONISŁAW FERENS «GATUNKOWA OCHRONA ZWIERZĄ W POLSCE», POLSKA AKADEMIA NAUK, ZAKŁAD OCHRONY PRZYRODY, 1957.

БРОНИСЛАВ ФЕРЕНС **«ВИДОВАЯ ОХРАНА ЖИВОТНЫХ В ПОЛЬШЕ»**, Польская Академия наук, Институт охраны природы, Научно-популярное издание № 13, Краков, 1957, 327 стр., 182 рис.

Работа Б. Ференса посвящена описанию животных, находящихся в Польше под «абсолютной охраной». Книга рассчитана на широкие круги читателей, поэтому в ней наряду со строго научными данными помещены общие вводные сведения по зоологии, описаны главнейшие признаки для распознавания охраняемых видов животных, указаны их общие ареалы распространения и пункты нахождения в Польше. Даны описания характерных био-экологических особенностей, их полезного (а для некоторых охраняемых видов и вредного) значения в хозяйстве человека. Рекомендуются методы лучшей организации охраны тех или иных видов, отмечаются некоторые негативные явления в охране, которые необходимо исправить.

Через всю работу красной нитью проходит горячее стремление автора доказать необходимость наиболее действенной охраны диких животных Польши, которым угрожает исчезновение. Работа Б. Ференса несомненно имеет большое значение в деле пропаганды охраны природы.

В Польше 384 вида животных как живущих постоянно в Польше, так и посещающих ее во время странствования, взятых под абсолютную охрану. Эти виды запрещено убивать, ловить, разрушать их гнезда, логовища, норы и совершать всякие другие действия, направленные им во вред, продавать, содержать в неволе, переселять в другие места, вывозить за границу живыми и в виде коллекций. Запрещается разрушать в лесах муравейники. Вводить в свободную природу виды позвоночных неохотничьего значения, чуждые местной фауне, разрешается только с согласия министра лесов, после получения санкции Государственного совета охраны природы, подтверждающего, что это не угрожает видам животных, находящимся в Польше под охраной.

Указанные правила не относятся к животным, находящимся в зверинцах, зоопарках, лабораториях и родившихся в условиях закрытого содержания. Ловля птиц и летучих мышей для кольцевания разрешается только лицам, имеющим на это полномочия от соответствующих учреждений. В случае массового появления охраняемого вида животного, приносящего вред, с санкции Комитета охраны природы могут быть разрешены временные действия, направленные на уменьшение численности данного вида. Это относится, например, к поганкам, гагарам и орланам-белохвостам в закрытых рыбных хозяйствах. В «Заключении» автор кратко останавливается на истории охраны животных в Польше. В средние века законы носили утилитарный характер и устанавливались для долговременного использования полезного животного, например, закон Болеслава Храброго о бобрах, закон Зигмунта I Старого об ограничении добывания бобров, изданный в Литовском Статуте, Закон Зигмунта III Вазы от 1557 г. об охране туров в Пуще Якторовской. Первым польским актом законодательства об охране животных, базирующимся на научных основах, было постановление от 5 октября 1868 г. Краевого сейма во Львове о запрете ловли, уничтожения и продажи животных Татр — сурка и серны.

В 1952 г. взяты под полную охрану 384 вида.

Критически оценивая польские законы о видовой охране животных, автор замечает, что они пока далеки от идеала и предстоит еще большая работа по улучшению. Однако то, что уже сделано, является «очень большим и прогрессивным достижением и огромным шагом вперед в направлении обеспечения всем представителям животного мира родной страны полных прав на жизнь».

В настоящее время в Польше подлежат полной охране: из моллюсков — Margaritifera margaritifera L., еще в 20-х гг. нынешнего столетия встречавшаяся в верховьях некоторых притоков р. Одры, стекающих с Судетов. В настоящее время живые особи M. margaritifera L. пока не обнаружены. Из жуков — Cerambyx cedro L., Rosalia alpina L., Lucanus cervus L., все виды (26) жужелиц, род Calosoma, все виды (27) шмелей, из бабочек — Papilio podalirius L., Parnassius apollo L., P. mnemosyne L., Acheronia atropos L., из рыб — Acipenser sturio, нерегулярно появляющийся в Висле и Гданьском заливе. Из амфибий — Salamandra salamandra L., все виды (4) тритонов, Bombina bombina L. и B. variegata, Pelobates fuscus Laur., Hyla arborea L., Bufo bufo L., B. viridis Laur., B. calamita Laur., из рептилий — Emys orbicularis L., Lacerta agilis L., L. vivipara Jacq., Elaphe longissima Laur. (в Польше крайне редок), Coronella austriaca Laur., Natrix natrix L. (за исключением рыбных хозяйств в закрытых бассейнах), из птиц — Columba oenas L., Streptopelia decaocto (Friv.), Grus grus L., Lagopus lagopus L. (возможно, единичные пары еще сохранились у северо-восточных границ Польши). Под охраной находятся все виды чаек, крячек, куликов (за исключением турухтанов, вальдшнепов, бекасов, дупелей и гаршнепов, на которых разрешается охота в установленные сроки), все виды гагар, поганок, Cygnus olor (Gm.), все виды крохалей, Phalacrocorax carbo sinensis (Shaw), Platalea leucorodia L. (изредка залетает), Ciconia alba L., C. nigra (L.), все виды цапель (за исключением серой цапли), Botaurus stellaris (L.), Ixobrychus minutus (L.), все виды Ralli, за исключением лысухи и коростеля, на которых разрешена охота в определенные сроки, все виды дневных хищных птиц, за исключением Accipiter gentilis (L.), A. nisus (L.), Circus aeruginosus (L.), C. cyaneus (L.), которых как вредителей разрешено истреблять всеми способами. Однако Ференс настаивает на полной охране всех видов Accipitres, доказывая, что в естественных биоценозах они играют определенную биологическую роль регулятора размножения разных видов животных. Под охраной все виды сов. В Польше сохранилось около 60—70 гнезд филинов. Постепенно уменьшается количество сипух, что автор объясняет отсутствием удобных мест для гнезд в новостройках. Автор рекомендует оставлять открытыми окна на крышах костелов, башен, старинных зданий. Под охраной стриж, кукушка, козодой, зимородок, сиворонок, щурка, все виды дятлов. Ворон взят под охрану в 1953 г., тогда как в 1955 г. галка и грач изъяты из числа охраняемых птиц. Под охраной ореховка, скворец, иволга и все мелкие виды воробьиных птиц, за исключением домового и полевого воробьев.

Из млекопитающих в Польше находятся под защитой закона все землеройки, крот (кроме кротов, обитающих в закрытых садах и питомниках), еж (кроме ежей, обитающих в фазанятниках, где они могут поедать яйца фазанов, однако автор настаивает на том, чтобы и здесь ежей не убивали, а лишь удаляли), все виды (20) летучих мышей, Ursus arctos L. (сохранилось несколько экземпляров в Татрах, Бещадах и Беловежской Пуще). Martes foina Erxl. (необычайно редка, тогда как лесная куница в Польше еще не редкость и охота на нее регулируется охотничьими законами), ласка, норка, горностай, Felis silvestris Schreb. (ныне весьма редка), все виды (4) полчков, Marmota marmota (L.) (ныне очень редок в Татрах). Несмотря на охрану сурков, их часто убивают горцы, так как сало сурка в народной медицине считается универсальным средством. Castor fiber L. (в 1957 г. в Польше насчитывалось около 100 бобров), Alces alces L. (ныне в Польше около 20 лосей), Rupicapra rupicapra L. (изредка в Татрах). На распространении отрицательно сказываются неумеренная пастьба скота и широко распространенный ныне туризм в высокогорных районах, что нарушает покой серн. Bison bonasus bonasus L. В 1957 г. в Польше было 96 зубров, из них в Беловеже 43. В 1953—1954 гг. в Горцах и Пшчине от эпидемии пало 38 зубров. За 1946—1956 гг. отправлено в разные страны 38 зубров.

Н. И. Бурчак-Абрамович

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1961, том XL, вып. 2

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ПОЧВЕННОЙ ФАУНЕ

22—23 августа 1960 г. в Вене во время Международного энтомологического конгресса состоялся Симпозиум по почвенным членистоногим, организованный Зоологическим комитетом Международного общества почвоведов (председатель-организатор — проф. Герберт Франц, Вена). В работе Симпозиума приняли участие около 50 ученых из разных стран.

Вступительный доклад сделал д-р Я. Балог (J. Balogh, Будапешт, Венгрия), подчеркнувший, что в настоящее время все возрастает роль почвенно-зоологических исследований и что число работ в этой области в разных странах из года в год растет, что доказывает фактическое выделение почвенной зоологии в самостоятельную отрасль зоологии. Докладчик остановился на основных задачах почвенной экологии, неоднократно подчеркивавшихся автором этих строк в нашей печати.

Д-р С. Д. Сельга (S. D. Selga, Мадрид, Испания) показала, как изменяется в почве лугов численность коллембол в зависимости от режима использования травяного покрова и под влиянием удобрений.

Д-р Дж. Маркуцци (G. Marcuzzi, Падуя, Италия) проследил распространение микроартропод в почвах юго-восточных Альп на высотах от 1400 до 2300 *м* над ур. м. Он нашел, что в лесах в комплексе микроартропод преобладают клещи, а в почвах луговых ассоциаций соотношение клещей и ногохвосток примерно одинаковое — вывод, сходный с нашими данными для Ферганского хребта.

В докладе автора этих строк, вынесенном на секцию зоогеографии и фаунистики Конгресса, были прослежены закономерности изменения почвенной фауны под лесопосадками в разных частях степной зоны и показано, что состав и вертикальное распределение беспозвоночных в почве отражают тенденцию к повышению влажности под пологом лесонасаждений верхних ее горизонтов. А. И. Зражевский (Киев) показал, что районы массового распространения и массовых размножений свекловичного долгоносика на Украине определяются ареалом почв определенного довольно рыхлого сложения.

Д-р Д. Кеван (D. K. McKevan, Макдональд, Канада) рассказал, что в Канаде почвенно-зоологические исследования только начинают развертываться, а те работы, которые проводились ранее, имели лишь узко прикладной характер или были посвящены разрешению таксономических и систематических задач.

Д. Б. Кринг (J. B. Kring, Нью-Хэвен, США) исследовал зависимость от сезонных условий ритмики питания, покоя и линек личинок щелкунов. Он показал, что при содержании личинок в строго константных условиях у них проявляется регулируемая внутренними факторами ритмика активности, соответствующая сезонной, но что ее можно изменять, меняя условия содержания. Интересны данные этого исследователя, касающиеся необходимости для личинок щелкунов питания животной пищей — выводы его сходны с выводами, сделанными у нас В. Г. Долиным (Киев).

Обзор своих исследований по морфо-экологическим особенностям жуков, на всех стадиях развития не оставляющих почвы, сделал проф. А. Куаффе (H. Coiffait, Тулуза, Франция). Им были продробно освещены особенности, сближающие педобионтов с троглобионтами — такие, как редукция глаз, депигментация, атрофия летных крыльев, а также с обитателями щелей — уплощение тела. Специфичны для постоянных педобионтов, по Куаффе, такие признаки, как мелкие размеры, стройность тела, укорочение конечностей, иногда и редукция надкрылий (например, у Leptotyhlidae). Характерна примитивность копулятивного аппарата у многих жуков-педобионтов, указывающая на древность этих форм.

Д-р Х. У. Тиле (H. U. Thiele, Кельн, ФРГ) привел данные о том, что между сроками размножения и местообитания жужелиц имеются постоянные корреляции. По его мнению, лесные виды размножаются весной, а обитатели открытых пространств, в частности, полей — осенью. Эта закономерность установлена на материалах, добытых в Средней Европе и, конечно, не имеет универсального значения. Кроме того, докладчик не учел, как было ему указано, того обстоятельства, что виды, во влажном климате Средней Европы обитающие в открытых местообитаниях, в степной полосе оказываются связанными именно с лесными биотопами.

Д-р В. Дунгер (W. Dunger, Герлиц, ГДР) подробно рассказал о своих работах по пищевой специализации почвенных и подстилочных беспозвоночных-сапрофагов, оказывающихся очень разборчивыми и избирательно питающимися растительным опадом.

Разные виды предпочитают опад разных растений и на разных этапах микробиального разложения. Докладчик показал ту огромную работу (выраженную в точных количественных показателях), которую производят беспозвоночные в процессе разложения лесной подстилки.

В докладе Э. Хорбера (E. Horber, Цюрих, Швейцария) были приведеные материалы по использованию меченых атомов при изучении экологии почвенных вредителей (медведка, проволочники, личинки хрущей) и при разработке мер борьбы с ними. В частности, д-р Э. Хорбер останавливался на опытах по маркировке, очень сходных с проведенными у нас ранее проф. А. И. Черепановым (Новосибирск).

После Симпозиума состоялось заседание Комитета зоологии Международного общества почвоведов, на котором было вынесено решение о созыве следующего коллоквиума по теме: «Отношение между микрофлорой и почвенной фауной». Коллоквиум состоится в Арнхеме (Голландия) в первую неделю сентября 1962 г.

Во время Симпозиума по почвенным членистоногим участники его могли ознакомиться с обоими крупнейшими почвенно-зоологическими центрами Вены — с лабораторией проф. В. Кюнельта (W. Kühnelt) — Второй зоологический институт Венского университета и с кафедрой профессора Г. Франца (H. Franz) — Институт геологии и почвоведения Высшей сельскохозяйственной школы. У В. Кюнельта работа ведется в основном в области физиологии и аутэкологии ряда почвенных членистоногих, а у Г. Франца основное направление исследований — характеристика почвенной фауны различных типов почв, в частности, северо-восточных Альп.

М. С. Гиляров

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В 31-м РЕЙСЕ ЭКСПЕДИЦИОННОГО СУДНА «ВИТЯЗЬ»

Г. М. Беляев и М. Е. Виноградов

После 10-летнего периода плаваний в водах Тихого океана экспедиционное судно Института океанологии АН СССР «Витязь» начало проводить исследования в Индийском океане. В соответствии с Международным планом океанографических исследований Индийского океана «Витязь» совершил с 6 октября 1959 г. по 28 апреля 1960 г. свой 31-й экспедиционный рейс. Район работ охватывал северную часть Индийского океана, ограниченную с юга 16° ю. ш., и только в восточной части были проведены дополнительные исследования до 30° ю. ш. (см. рисунок).

За время плавания было пройдено 30 000 морских миль и сделано 247 океанографических станций. Из них на 199 станциях проводились послойные сборы планктона в верхних 500 *м* сетями типа сети Джеди с площадью входного отверстия 0,5 *м*² и на 187 станциях были взяты серии проб отстойного фитопланктона батометрами Нансена. Впервые на «Витязе» большими 200-литровыми батометрами было взято несколько отстойных проб с больших глубин океана (от 500 до 4000 *м*), которые должны дать первые сведения о микронаселении абиссальных глубин пелагиали. На 13 станциях проведены количественные сборы глубоководного планктона замыкающимися сетями БР (площадь входного отверстия 1,0 *м*²) до глубин — 3—5 тыс. *м* и на 21 станции — фаунистические сборы глубоководного макропланктона горизонтально буксируемыми перлоновыми ринг-тралами. Кроме того, на девяти станциях велись работы разноглубинным депрессорным тралом Исаакса-Кидда, причем на одной из них лов был сделан на глубине 3250 *м* (10 *км* вытравленного троса) — это самое глубокое погружение депрессорного трала, которое проводилось в советских и зарубежных экспедициях.

Ихтиологические ловы проводились хамсеросными сетями до глубины 1000 *м* (156 станций), большой конической сетью до глубины 3000—7000 *м* (восемь станций), оттер-тралом (пять станций) и накидным сачком. Донная фауна собиралась дночерпателем «Океан-50» площадью 0,25 *м*² (100 станций, в том числе 80 на глубинах от 1000 до 7000 *м*) и тралами Сигсби и Галатея (30 тралений). Большое внимание было уделено работам на коралловых рифах тропических островов — о-в Рождества, Мальдивские о-ва (атолл Мале), северный Мадагаскар (о-ва Носи-Бе и Носи-Комба), Коморские о-ва (о-в Майотта), Занзибар и Сейшельские о-ва (о-в Маэ) и на литорали западной Австралии (район порта Фримантл) и Цейлона (окрестности г. Коломбо). Во всех этих пунктах проводился сбор литоральной и сублиторальной фауны, а в ряде мест были взяты количественные площадки среди коралловых рифов и получены пробы интерстициальной фауны.

Как и в предыдущих рейсах, большое внимание было обращено на изучение количественного распределения планктона. Почти все сборы планктона сделаны в области, занятой системой экваториальных течений с мощными зонами дивергенций и подъемов вод, приводящих к обогащению поверхностных вод биогенами и к увеличению количества фито- и зоопланктона. Особенно богаты планктоном были район Яванской впадины и Аравийского моря. В этих районах в слое 0—100 *м* количество планктона составляло в среднем 170 и 180 *мг/м*³, а на отдельных станциях превышало 250 *мг/м*³. В центральных районах океана планктона было меньше — в среднем 100 *мг/м*³ в западной части и

50 *мг/м*³ в восточной. Вне области экваториальных течений южнее 15° ю. ш. количество планктона резко уменьшалось и обычно не превышало 25 *мг/м*³, а иногда опускалось до 10—15 *мг/м*³.

Различие в количестве планктона в упомянутых районах зависит от особенностей циркуляции вод и, прежде всего, от наличия областей, где происходит подъем в поверхностные слои глубинных вод, обогащенных биогенными элементами. В зоне экваториальных течений показателем наличия подъема вод может служить положение верхней границы слоя скачка. Сравнение карты топографии этой границы с картой распределения биомассы планктона показывает детальное совпадение областей с повышенным содержанием планктона с областями, где термоклин лежит близко к поверхности.

Для большинства поверхностных и среднеглубинных видов основными факторами, определяющими их количественное распределение в тропической части Индийского океана, оказываются зоны фронтов между различными течениями. В зонах дивергенций регулярно возрастала численность большинства поверхностных видов и поднималась верхняя граница распространения некоторых среднеглубинных видов (Rhincalanus cornutus и иногда Euaetidius acutus), причем растительноядные копеподы обычно имели максимум численности непосредственно в зоне дивергенции, в то время, как у хищных (Euchaeta marina, E. concinna) максимум был несколько сдвинут от дивергентной зоны. Зоны конвергенций, как правило, отражались на распределении планктона в гораздо меньшей степени, чем зоны дивергенций.

Сезонная смена ветров и течений, связанная с режимом муссонов, приводит к тому, что вся экваториальная область Индийского океана представляет собой гидрологическую структуру более сложную, а главное, менее стабильную, чем в Тихом и Атлантическом океанах. Поэтому трудно ожидать, чтобы отдельные виды планктона были здесь строго приурочены к струям определенных течений или к определенным водным массам. Почти весь обследованный район лежит в пределах тропической биогеографической области и населен единой тропической фауной. Только в самой южной части района работ на 20—25° ю. ш. в зоне конвергенции между экваториальными и центрально-индийскими водами из планктона исчезает ряд видов, распространенных севернее. Вероятно, эта конвергенция служит биогеографической границей между тропической областью и переходной зоной смешения тропической фауны с фауной вод Западного дрейфа.

Фаунистически планктон тропических районов Индийского океана очень близок к тропическому планктону Тихого и Атлантического океанов. Однако уже при предварительном знакомстве с ним во время рейса бросились в глаза его некоторые специфические особенности. В качестве примера можно указать на огромные скопления светящихся ракушковых рачков (Pyrocypris), встреченных нами в Яванском районе и в Аравийском море. Количество остракод бывало так велико, что ночью за 10—15 мин. лова поверхностным плейстонным тралом мы получали несколько килограммов этих рачков, светящихся ярким голубым светом. На подобные скопления Pyrocypris в Индийском океане еще ранее указывал Г. Мюллер[1]; для других океанов они не известны.

На многих станциях у поверхности или на глубине 100—200 *м* встречались огромные Pyrosoma spinosa, достигавшие длины 2,5 *м*, которые отличаются от большинства других огнетелок тем, что их колонии лишены способности светиться. Подобные гиганты в других океанах встречаются редко. Для глубин Индийского океана оказалась очень характерной пелагическая голотурия Pelagothuria ludwigi, попадавшаяся нам почти при всех глубоководных ловах, в то время как за все время работ «Витязя» в Тихом океане она была встречена всего два-три раза. Наконец, некоторые виды, особенно в глубоководной фауне, оказались присущи только Индийскому океану и более нигде не встречаются.

Количественные сборы глубоководного планктона показали, что общий характер его вертикального распределения и интенсивность уменьшения его биомассы с глубиной в тропических районах Индийского океана хорошо совпадают с тем, что наблюдалось нами в Тихом океане[2]. Так, например, количество и распределение глубоководного планктона в Яванском районе очень сходно с тем, которое в Тихом океане наблюдалось в богатом планктоном Соломоновом море. Сравнение характера вертикального распределения и количества планктона в придонных слоях воды (глубже 3000 *м*) на станциях, сделанных в восточной части океана, позволяет предполагать, что поток придонных антарктических вод проникает в тропические районы через проход между Австралией и широтном поднятием, идущим по 30° ю. ш. на запад от 100° в. д. Основной поток этих вод двигается на север, несколько отклоняясь влево, и сказывается на увеличении количества планктона вплоть до экватора.

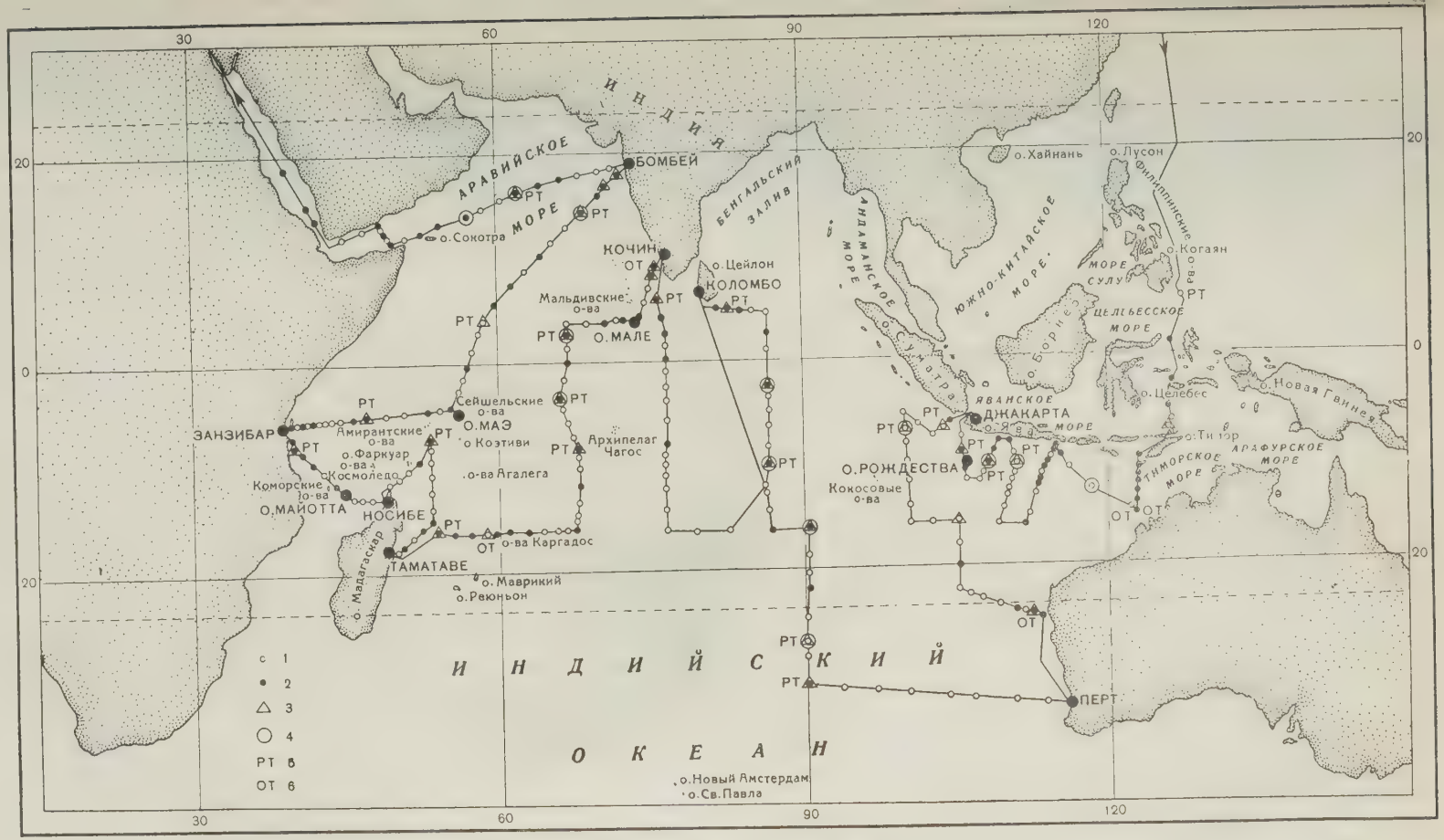
В Аравийском море существенное влияние на распределение планктона оказывает слой кислородного минимума (200—500 *м*). В верхней части этого слоя планктон сильно обеднен, а в нижней его части и под слоем находится зона с повышенной биомассой.

Обработка многочисленных фаунистических сборов глубоководного планктона в рейсе почти не производилась. Однако предварительный просмотр собранной коллекции пелагических амфипод позволил обнаружить ряд новых для науки видов и родов этих

---

[1] G. W. Müller, 1891. Neu Cypridiniden, Zool. Jahrb., Abt. Sist., Bd. 5.

[2] М. Е. Виноградов, 1960. Количественное распределение глубоководного планктона в западной и центральной частях Тихого океана. I. Распределение общей биомассы планктона, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. 41.



Маршрут 31-го рейса экспедиционного судна «Витязь»

1 — океанологические станции, 2 — дночерпательные пробы, 3 — ловы салазочными тралами Сигсби или Галатея, 4 — ловы сетями БР, 5 — ловы ринг-тралами, 6 — ловы оттер-тралом

рачков. Некоторые виды, известные ранее только для Атлантического или для Атлантического и Тихого океанов, впервые были обнаружены в Индийском океане. Таким образом, оказалось, что они имеют не разорванный атлантико-пацифический ареал, как это следовало из имевшихся ранее данных, а распространены циркумтропически или панокеанически.

Ихтиологические исследования в 31-м рейсе охватывали глубины океана, поверхностные воды и фауну коралловых рифов. По данным Т. С. Расса, в сборах представлено 413 видов рыб из 149 семейств. До сих пор ни одной экспедицией, работавшей в Индийском океане, не было собрано такой богатой коллекции рыб. Наиболее богато были представлены семейства Gonostomidae (16 видов), Melanostomiatidae (13 видов), Myctophidae (55 видов), Exocoetidae (более 14 видов), Carangidae (13 видов), Stromateidae (10 видов) и группа Ceratoidei (12 видов). Многие из встреченных видов были известны ранее только из Тихого или Атлантического океанов. По мнению Т. С. Расса, полученные данные свидетельствуют о значительно большей близости батипелагической ихтиофауны Индийского океана к атлантической, чем к Тихоокеанской.

Основными задачами отряда бентоса были: 1) проведение в северной половине Индийского океана качественных и количественных сборов донной фауны, преимущественно глубоководной, в целях выяснения ее систематического состава и закономерностей ее распределения, 2) исследование донной фауны ультраабиссали Яванской глубоководной впадины.

В Яванской впадине, глубина которой достигает 7450 *м*, удалось провести три удачных траления на глубинах от 6477 до 7060 *м*, а также получить две дночерпательных пробы в том же интервале глубин. Во всех случаях наши орудия лова приносили со дна впадины значительное количество полужидкого темно-серого ила с содержавшимися в нем животными. Благодаря тому, что промывка этого ила, как и в предыдущих рейсах «Витязя», проводилась на мелкоячеистой сетке из планктонного газа, удалось собрать не только сравнительно крупных животных, но и довольно многочисленных представителей микробентоса. Всего из ультраабиссали Яванской впадины получено не менее 42 видов донных беспозвоночных, что почти втрое превышает число видов, найденных здесь ранее Датской экспедицией на «Галатее»[3]. Впервые в Яванской впадине найдены эхиуриды, сипункулиды, представители ракообразных из отрядов Isopoda, Tanaidacea, Ostracoda и Copepoda (Harpacticoida), желобобрюхие и брюхоногие моллюски, морская лилия, офиура, морские ежи, а также новый вид Siboglinum из Pogonophora. Наиболее массовыми в наших уловах из Яванской впадины оказались довольно разнообразные двустворчатые моллюски (пять видов). В двух траловых уловах их было примерно по 500 экз., а по данным одной из дночерпательных проб, численность их достигает 20 экз/$м^2$. По обилию двустворчатых моллюсков ультраабиссаль Яванской впадины сходна с таковой впадины Кермадек. По-видимому, и систематический состав этих моллюсков близок в обеих впадинах. Массовой формой в Яванской так же, как и во многих других глубоководных впадинах, является и голотурия Elpidia glacialis, представленная здесь эндемичным подвидом E. glacialis sundensis Hansen.

Наряду с этим, фауна Яванской впадины характеризуется значительным своеобразием. Так, ни в одной из других впадин до сих пор не были обнаружены Solenogastres, которые оказались здесь многочисленными и представлены в сборах «Витязя» двумя видами. Только в Яванской впадине найдены представители Opisthobranchia (вероятно, из рода Philine) и Prosobranchia Doccoglossa, напоминающие по внешнему виду Lepeta. Все эти моллюски ранее вообще не были известны из ультраабиссали. Уже на основании предварительного просмотра собранных материалов можно сказать, что некоторые животные ультраабиссали Яванской впадины принадлежат к новым видам и даже родам.

В количественном отношении бентос Яванской впадины оказался в 10—15 раз беднее, чем на соответствующих глубинах Курило-Камчатской впадины. Однако он характеризуется несколько более высокими показателями биомассы, чем бентос таких глубоководных впадин тропической зоны Тихого океана, как Бугенвильская[4] и Новогебридская[5], также расположенных вблизи островных гряд.

Сборы, проведенные в других районах Индийского океана, также оказались чрезвычайно интересными. Ранее из тропических районов этого океана был известен лишь один представитель типа Pogonophora. Во время 31-го рейса погонофоры были обнаружены на многих станциях в большинстве обследованных прибрежных районов. Обширные материалы, собранные по этой группе, содержат, по определению участника экспедиции проф. А. В. Иванова, около 25 новых видов не менее, чем из четырех родов, но в основном из рода Siboglinum. Впервые в тропической зоне Индийского океана найден представитель класса Priapuloidea (к востоку от о-ва Занзибар на глубине более 4500 *м*). Интересны сравнительно частые находки в глубоководных районах усоногих ракообразных из семейства Scalpellidae и моллюсков из класса Solenogastres. При ра-

---

[3] T. Wolff, 1960. The hadal community, an introduction. Deep-Sea research, vol. 6.

[4] Я. А. Бирштейн и М. Н. Соколова. 1960. Донная фауна Бугенвильской впадины. Тр. Ин-та океанологии АН СССР, т. 41.

[5] Г. М. Беляев, Н. Г. Виноградова и З. А. Филатова. 1960. Исследования донной фауны глубоководных впадин южной части Тихого океана. Тр. Ин-та океанологии АН СССР, т. 41.

ботах в Тихом океане представители обеих этих групп встречались нам несравненно реже.

Собранные дночерпательные пробы позволили впервые составить карту количественного распределения донной фауны в северной половине Индийского океана. Наиболее низкими показателями биомассы бентоса (порядка 0,05 *г/м*²) характеризуется обширная глубоководная котловина (глубина 4500—6000 *м*) в восточной части обследованной акватории. По бедности жизни этот район чрезвычайно сходен с удаленной от берегов глубоководной центральной частью Тихого океана. Западная часть обследованной акватории характеризуется преимущественно более высокими показателями — 0,1—0,5 *г/м*². По мере приближения к берегам материков и островов, ограничивающих северную половину Индийского океана, биомасса глубоководного бентоса еще более возрастает, достигая величин того же порядка, что и в прибрежных глубоководных районах тропической зоны Тихого и Атлантического океанов [6]. Помимо прибрежных вод, сравнительно высокая биомасса бентоса оказалась в центральной части Аравийского моря, где на глубинах более 3500 *м* и на значительном удалении от берегов она составляет 1—2 *г/м*², что вполне сопоставимо с глубоководными районами морей умеренной зоны таких, как наши дальневосточные моря в северном полушарии [7] или Тасманово море в южном [8].

Так же, как ранее в Тихом океане, в донных осадках Индийского океана повсеместно были обнаружены значительные количества роговых клювов кальмаров, главным образом очень мелких. Число этих клювов в различных районах колеблется от нескольких десятков до нескольких тысяч экземпляров на 1 *м*². Есть основания полагать, что количественное распределение в океанических осадках клювов кальмаров более или менее правильно отражает картину современного количественного распределения в океане самих кальмаров. Составленная по результатам сборов 31-го рейса карта количественного распределения на дне океана клювов кальмаров в общих чертах хорошо согласуется с данными о количественном распределении планктона. Наибольшие скопления клювов обнаружены в западной части Аравийского моря, где количество их выражается громадными величинами порядка 10—15 тыс. экз. на 1 *м*² дна океана. Судя по этим данным, Аравийское море наиболее богато кальмарами из всех исследованных в этом направлении районов Тихого и Индийского океанов.

В донных осадках глубоководных котловин Индийского океана на ряде станций нам попадались, также в очень больших количествах, зубы акул, многие из которых принадлежали акулам третичных видов, не существующих в настоящее время. Часто эти зубы бывают одеты довольно толстой коркой марганцевых конкреций. Неоднократно мы находили и достигающие длины 10 *см* зубы гигантской вымершей в третичный период акулы Carcharodon megalodon. Количество мелких зубов акул на дне океана, по данным дночерпательных проб, может достигать более 1000 экз./*м*², а из одного тралового улова иногда удавалось выбирать по нескольку сотен сравнительно крупных зубов. Массовые скопления на поверхности дна некоторых участков океана зубов древних акул свидетельствуют о ничтожно малой скорости осадконакопления или даже об отсутствии его в этих районах.

На мелководьях ряда тропических островов Индийского океана нам удалось провести наблюдения и сборы необычайно красочной и разнообразной фауны коралловых рифов. Ни с чем не сравнимое впечатление оставляют разбросанные пятнами среди кораллов скопления по нескольку сотен экземпляров каждое черных морских ежей Diadema с поднимающимся над ними лесом длинных ядовитых игл, медленно ползающие по дну гигантские голотурии длиной более 0,5 *м*, стаи сверкающих всеми цветами радуги рыб и многие другие обитатели коралловых зарослей. А. В. Ивановым обнаружено среди этой фауны несколько новых видов брюхоногих моллюсков, паразитирующих на различных иглокожих, в том числе новый вид рода Capulus, паразитические представители которого ранее были известны лишь из нижнего палеозоя. При систематической обработке сборов 31-го рейса несомненно будут выявлены еще многие новые и интересные животные.

Некоторых как морских, так и наземных тропических животных удалось привезти в Советский Союз живыми. После возвращения «Витязя» Московскому зоопарку были переданы несколько морских змей, морская черепаха, летучие собаки, а также редкий представитель сумчатых — куокка (Satonix brachiurus), эндемик расположенного вблизи юго-западного побережья Австралии о-ва Ротнест, вместе с родившимся у нее на корабле детенышем. Благополучно существуют до сих пор в Москве и несколько хамелеонов, вывезенных с Мадагаскара, и два лемура с Коморских о-вов.

Во время посещений иностранных портов были установлены контакты с местными учеными, и мы смогли ознакомиться с методикой и планами работ океанологов различных стран. В Джакарте участники экспедиции посетили Индонезийский институт морских исследований, в Австралии — университет Западной Австралии вблизи г. Перт, в Индии — рыбохозяйственные станции, а также морской аквариум в Бомбее, на Мадагаскаре — Французский океанографический центр на о-ве Носи-Бе. Кроме того, мы осмотрели гидрографические суда, ведущие научные исследования в Индийском оке-

---

[6] Л. А. Зенкевич, Н. Г. Барсанова и Г. М. Беляев, 1960. Количественное распределение донной фауны в абиссали Мирового океана, Докл. АН СССР, т. 130, № 1.

[7] Л. А. Зенкевич, 1956. Новейшие океанологические исследования в северо-западной части Тихого океана, Изв. АН СССР, сер. геогр., № 4.

[8] Г. М. Беляев, 1960. Количественное распределение бентоса в Тасмановом море и в антарктических водах к югу от Новой Зеландии, Докл. АН СССР, т. 130, № 4.

ане,— австралийское «Диамантина» и французское «Ла-Перуз». В работах экспедиции в течение 2 мес. принимали участие трое индийских ученых — биолог д-р Р. Прасад и два физика-гидролога.

Полученные в 31-м рейсе «Витязя» результаты океанологических исследований значительно пополняют наши знания Индийского океана и являются первым вкладом Советского Союза в международные исследования этого океана.

К СОЗЫВУ IV ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Киевский государственный университет совместно с Институтом зоологии АН УССР, Институтом гидробиологии АН УССР, Институтом защиты растений Украинской академии сельскохозяйственных наук, Киевским научно-исследовательским институтом эпидемиологии и микробиологии Министерства здравоохранения УССР и Украинским энтомологическим обществом готовятся к созыву IV экологической конференции.

На конференции будут подведены итоги и намечены задачи экологии в рациональном использовании и обогащении зоологических естественных ресурсов страны. В частности, будут рассмотрены экологические основы повышения урожайности сельскохозяйственных растений, продуктивности животноводства, разных типов лесов, водоемов, охотничье-промысловых угодий, а также экологические основы борьбы с вредными животными.

В программу конференции включаются следующие основные вопросы:

1. Изучение закономерностей динамики численности популяций видов животных, имеющих практическое значение, и разработка основ прогнозирования.
2. Изучение экологических особенностей отдельных видов животных.
3. Успехи и задачи популяционной экологии.
4. Развитие биоценологии.
5. Экологические основы акклиматизации, интродукции и географического распространения животных.
6. Роль и задачи экологии в охране природы.
7. Экологическая терминология.

Наряду с подведением итогов по намеченным разделам программы, на конференции большое внимание будет уделено вопросам методики исследований, планируется выставка и издание специального сборника «Современные методы и аппаратура экологических исследований».

Планируется выставка литературы по экологии и другим близким наукам. На выставке будут экспонироваться работы, вышедшие в период между III и IV экологическими конференциями. Будет организована также выставка научной зоологической фотографии.

К началу работы конференции планируется издание проекта словаря экологической терминологии. Оргкомитет обращается ко всем специалистам, работающим в области экологии, выслать предложения для включения в словарь экологической терминологии новых или специальных экологических терминов.

Созыв конференции предварительно намечается на январь 1962 г.; о точной дате начала ее работы будет сообщено дополнительно.

Заявки на участие в конференции Оргкомитет принимает до 15 февраля 1961 г.

Тезисы докладов надо представлять до 15 марта 1961 г.; заявки на участие в выставках литературы, зоологической фотографии и аппаратуры — до 1 сентября. Литература, фотографии и аппаратура должны быть высланы в Оргкомитет не позже 1 ноября 1961 г.

Объем тезисов докладов, а также описания отдельных методов исследования или аппаратов не должен превышать 4—5 стр. машинописи.

Тексты должны быть напечатаны на одной стороне листа через два интервала и присланы в Оргкомитет в количестве 3 экз. В тезисах докладов необходимо в краткой форме осветить задачи и методы исследований и четко сформулировать выводы.

Заявки на приобретение тезисов и других материалов для учреждений и лиц, не принимающих участия в конференции, следует присылать в Оргкомитет.

Оргкомитет

Дерим Е. Н. и Львов Б. Ф. О биологии кулика-черныша (Tringa ochropus L.) в гнездовом периоде 290
Очаповский В. С. Наблюдения над гнездованием некоторых видов воробьиных птиц Закавказья 292
Авалиани Р. Ш. Новые данные по фауне грызунов Аджарии 293
Фирчук Р. П. О вертикальном распространении и численности снежной полевки [Microtus (Chionomys) nivalis Martins] в Восточных Карпатах . . . 294
Сапоженков Ю. Ф. Распространение каракала (Felis caracal Schr.) в Туркмении 295

Рецензии 298

Хроника и информация 303

CONTENTS

Beklemischev W. N. Notions and terms used in quantitative study of populations of ectoparasites and nidicoles 149
Fedjushin A. V. Natural resources of food protein in waterbodies of the USSR and the ways of their utilization in stock breeding 159
Sveshnikov V. A. Pelagic Polychaet larvae of the White Sea 164
Khokhutkin I. M. Distribution of terrestrial molluscs in the Urals . . . 178
Cherny V. On the diagnostics of the tick Ixodes hexagonus Leach by its larvae and nymphs 184
Shaposhnikov G. Ch. and Elisseev E. I. Life cycles of Aphididae in relation to biochemical composition of their primary and secondary hosts . . 189
Striganova B. R. Morphological peculiarities of and identification key to Alleculid-larvae of the subfamily Alleculinae (Coleoptera) 193
Lopatin I. K. New species of Chrysomelid-beetles (Coleoptera) from Tajikistan 201
Belizin V. I. The oak gall wasps of the genus Cynips (Hymenoptera, Cynipidae) 207
Vasilyev K. A. Development peculiarities and injuriousness of larvae of Hadena sordida Bkh. 214
Rubtsov I. A. Sympatric black-flies species of the group Eusimulium latipes (Mg.) and their developmental cycles 222
Grinberg M. M. On the ontogenesis of the scale in Teleostei 234
Pavlov P. I. Morphometric characteristic of the Dnepr sea-roach and its economical importance 244
Klossovsky B. N. and Balashov E. G. On different constructions of circulatory system of Agama brain 251
Shura-Bura B. L. and Kharlamov V. P. Autoradiography as a method to reveal labelled rodents and their ectoparasites when studying migration problems 258
Marin S. N. and Rotschild E. V. Ecological and epizootological importance of nocturnal activity of Rhombomys opimus Licht. 264
Sokolova Z. A. Eye structure in Ellobius talpinus Pallas, 1770 269

Notes and Comments

Torsukov S. N. Contribution to the procedure of working out benthal hydrobiological samples 275
Goncharova A. A. and Buyakova T. G. On the study of mites belonging to the family Haemogamasidae (Parasitiformes, Gamasoidea) in the USSR . 276
Shluger E. G. and Zhmaeva Z. M. On a new species of Trombiculid-mites from the genus Neoschöngastia (Acariformes) 281
Brovko S. M. A bird tick Argas reflexus Fabr. in Pavlograd (Dnepropetrovsk region) 283
Artiuchov P. I. Pupation of a decapitated larva of Papilio podalirius L. . . 283
Shestakov V. I. On the biology of the mosquito Aëdes togoi Theob. . . . 284
Neumann A. A. Some data on growth regularities in Coregonus (Coregonus) lavaretus pidshian natio brachymystax Smitt in the Enisei delta 286
Larionov P. D. On the conditions of viper hibernation on the northern border of their distribution in the Lena valley 289
Derim E. N. and Lvov B. F. On the biology of Tringa ochropus L. in nesting period 290
Ochapovsky V. S. Observations on the nesting of some species of Passerinae birds in Transcaucasia 292
Avaliani R. Sh. New data on rodent fauna in Adzharia 293
Firchuk R. P. On vertical distribution and population of the vole Microtus (Chionomys) nivalis Martins in South Carpathians 294
Sapozhenkov Yu. F. Distribution of Felis caracal Schr. in Turkmenia . . 295

Reviews 298

Chronicle and Information 303

Технический редактор Т. А. Михайлова

Т-00263 Подписано к печати 15/II-1961 г. Тираж 2500 экз. Зак. 3614
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 5 Печ. л. 13,7+3 вкл. Уч.-изд. л. 16,2

2-я типография Издательства Академии наук СССР, Москва, Шубинский пер., 10

Цена 1 р. 50 к.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Зоологический журнал» печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и практической зоологии. Особое внимание журнал уделяет зоологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством и здравоохранением, а также с вопросами рыбного и пушного хозяйства.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этом объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.— 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес, имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки, разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин, терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материл не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги, с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински, например: водяной ослик (Auellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински, например: A millifera A. m. ligustirca (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: А. Н. Северцов (1932) или Браун (D. Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в тексте работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции), не должен превышать 700—800 печатных знаков и должен, по возможности снабжаться переводами специальных терминов.

16. Редакция «Зоологического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно подготовлен, выверен и исправлен. Автору высылается контрольная верстка. Никакие изменения текста верстки (за исключением восстановления пропущенного при наборе текста) не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.